

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ЖИТОМИРСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІМЕНІ ІВАНА ФРАНКА
ІНСТИТУТ ГІДРОБІОЛОГІЇ НАН УКРАЇНИ
ІНСТИТУТ ЗООЛОГІЇ НАН УКРАЇНИ
ГІДРОЕКОЛОГІЧНЕ ТОВАРИСТВО УКРАЇНИ
УКРАЇНСЬКЕ НАУКОВЕ ТОВАРИСТВО ПАРАЗИТОЛОГІВ
ТЕРНОПІЛЬСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ПЕДАГОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ІМЕНІ
ВОЛОДИМИРА ГНАТЮКА
ЖИТОМИРСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ АГРОЕКОЛОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

БІОЛОГІЧНІ ДОСЛІДЖЕННЯ – 2017

ЗБІРНИК НАУКОВИХ ПРАЦЬ
VIII Всеукраїнської науково-практичної конференції з міжнародною участю
«Біологічні дослідження – 2017»

14–16 березня 2017 року

Житомир – 2017
ПП «Рута»

*Рекомендовано до друку вченою радою
Житомирського державного університету імені Івана Франка
(протокол №11 від 31 березня 2017 року)*

Рецензенти

Світлана Вікторівна Гордійчук – кандидат біологічних наук, доцент кафедри природничих та соціально-гуманітарних дисциплін, проректор з навчальної роботи Житомирського інституту медсестринства

Ірина Дмитрівна Бойчук – кандидат педагогічних наук, заступник директора з навчальної роботи Житомирського базового фармацевтичного коледжу ім. Г.С. Протасевича

Микола Михайлович Свительський – кандидат сільськогосподарських наук, доцент кафедри загальної екології Житомирського національного агроекологічного університету

Біологічні дослідження – 2017: Збірник наукових праць. – Житомир: ПП «Рута», 2017. – 440 с.

У збірнику подаються нові результати теоретичних, прикладних та науково-методичних досліджень провідних учених із широкого спектру біологічних проблем. Видання розраховане на студентів, аспірантів, вчителів, викладачів та науковців.

Редакційна колегія:

Саух Петро Юрійович – ректор ЖДУ імені Івана Франка, д.ф.н., проф. (голова);

Романенко Віктор Дмитрович – директор Інституту гідробіології НАН України, академік НАНУ, д.б.н. (співголова);

Акімов Ігор Андрійович – директор Інституту зоології імені І.І.Шмальгаузена НАНУ; чл.-кор. НАНУ, д.б.н. (співголова);

Сейко Наталія Андріївна – проректор з наукової роботи ЖДУ імені Івана Франка, д.п.н., проф.;

Янович Лариса Миколаївна – проректор з навчальної роботи ЖДУ імені Івана Франка, д.б.н., доц.;

Романенко Олександр Вікторович – зав. кафедри біології Національного медичного університету імені О. О. Богомольця, чл.-кор. НАНУ, д.б.н., проф.;

Афанасьєв Сергій Олександрович – заступник директора Інституту гідробіології НАНУ з наукової роботи, д.б.н., проф.;

Юришинець Володимир Іванович – заступник директора Інституту гідробіології НАНУ з наукової роботи, д.б.н.;

Романчук Людмила Донатівна – проректор з наукової роботи та інноваційного розвитку ЖНАЕУ, д.с.-г.н., проф.;

Корнюшин Вадим Васильович – гол.н.с. відділу паразитології Інституту зоології імені І.І. Шмальгаузена НАНУ, д.б.н., проф.;

Межжерін Сергій Віталійович – зав. відділом еволюційно-генетичних основ систематики Інституту зоології імені І.І. Шмальгаузена НАНУ, д.б.н., проф.;

Грубінко Василь Васильович – зав. кафедри загальної біології та методики навчання природничих дисциплін Тернопільського національного університету імені Володимира Гнатюка, д.б.н., проф.;

Крот Юрій Григорович – пр.н.с. відділу екологічної фізіології водних тварин Інституту гідробіології НАН України, к.б.н.;

Кутек Тамара Борисівна – декан факультету фізичного виховання і спорту ЖДУ імені Івана Франка, доктор наук з фізичного виховання та спорту, проф.;

Вискушенко Дмитро Андрійович – декан природничого факультету ЖДУ імені Івана Франка, к.б.н., доц.;

Стадниченко Агнеса Полікарпівна – зав. кафедри зоології ЖДУ імені Івана Франка, д.б.н., проф.;

Житова Олена Петрівна – зав. кафедри екології лісу та безпеки життєдіяльності ЖНАЕУ, д.б.н., доц.;

Киричук Галина Євгенівна – зав. кафедри ботаніки, біоресурсів та збереження біорізноманіття ЖДУ імені Івана Франка, д.б.н., проф.;

Гарбар Олександр Васильович – зав. кафедри екології та природокористування ЖДУ імені Івана Франка, д.б.н.;

Корнійчук Наталія Миколаївна – зав. кафедри медико-біологічних основ фізичного виховання та спорту ЖДУ імені Івана Франка, к.б.н., доц.;

Огороднійчук Марія Володимирівна – ст. викладач кафедри медико-біологічних основ фізичного виховання та спорту ЖДУ імені Івана Франка, к.ф.н.;

Гирина Альона Асанівна – старший лаборант кафедри медико-біологічних основ фізичного виховання і спорту.

Матеріали друкуються в авторській редакції. За достовірність фактів, власних імен та інші відомості відповідають автори публікації. Думка редакції може не збігатися із думкою авторів.

ЗМІСТ
СЕКЦІЯ 1. ЕКСПЕРЕМЕНТАЛЬНА БОТАНІКА
ТА ФІЗІОЛОГІЯ РОСЛИН

В.П. Басюк, Л.О. Перепелиця, О.О. Романенко ВМІСТ ІОНІВ ФЕРУМУ У РОСЛИНАХ ПРИРОДНИХ ВОДОЙМ ЖИТОМИРСЬКОГО ПОЛІССЯ	18
С.М. Білявський, Н.М. Журавель ЕКОЛОГО-ЦЕНОТИЧНИЙ АНАЛІЗ УРБАНОФЛОРИ М. БІЛА ЦЕРКВА КИЇВСЬКОЇ ОБЛАСТІ	20
В.О. Вакуленко, І.М. Кобрин, С.В. Пида ФОТОСИНТЕТИЧНІ ПРОЦЕСИ У РОСЛИНАХ БІЛОГО ТА ЖОВТОГО ЛЮПИНУ ЗА ДІЇ РЕГУЛЯТОРІВ РОСТУ АГРОСТИМУЛІН ТА ЕМІСТИМ С	22
Н.І. Джуренко, Н.В. Скрипченко, І.В. Коваль ВМІСТ БІОЛОГІЧНО АКТИВНИХ СПОЛУК В РІЗНИХ ОРГАНАХ <i>VIBURNUM OPULUS</i> L.	24
Ю.О.Компанієць БІОЕКОЛОГІЧНИЙ АНАЛІЗ ЕФЕМЕРОЇДІВ ФЛОРИ ЛІСІВ ЧИГИРИНСЬКОГО РАЙОНУ	26
О.Б. Конончук, О.Я. Веселовська ВПЛИВ НАНОМОЛІБДЕНУ НА РОСТОВІ ПРОЦЕСИ КВАСОЛІ ЗВИЧАЙНОЇ (<i>PHASEOLUS VULGARIS</i> L.)	27
О.В. Корольова, А.А. Личко АЛЕЛОПАТИЧНА АКТИВНІСТЬ <i>GRINDELIA SQUARROSA</i> (PURSH) DUNAL В УМОВАХ МИКОЛАЇВСЬКОЇ ОБЛАСТІ	29
С.Ю. Леденьов, Н.І. Джуренко, О.В. Семено, О.П. Громова РОСЛИНИ РОДИНИ <i>ASTERACEAE</i> З ІНСЕКТИЦИДНИМИ ВЛАСТИВОСТЯМИ	31
Л.В. Лобач, С.М. Лещенко, С.О. Четверня ВИДИ РОДУ <i>Artemisia</i> L. В КОЛЕКЦІЇ «ЛІКАРСЬКІ РОСЛИНИ» НАЦІОНАЛЬНОГО БОТАНІЧНОГО САДУ ІМ. М.М. ГРИШКА НАН УКРАЇНИ	33
М.А. Мазніченко(Каземірська), Г.Ю. Кондаурова ДОСЛІДЖЕННЯ ВІТАЛІТЕТНОЇ СТРУКТУРИ ПОПУЛЯЦІЙ <i>FRITILLARIA MONTANA</i> NORRE (<i>LILIACEAE</i>) В УКРАЇНІ	35
М.А. Мазніченко(Каземірська), Г.Ю. Кондаурова ДО ПИТАННЯ ВИВЧЕННЯ КАРІОЛОГІЧНОЇ МІНЛИВОСТІ <i>FRITILLARIA MONTANA</i> NORRE В УКРАЇНІ	36
В.Г. Миколайчук, А.М. Гривняк, А.С. Сотникова УСПІШНІСТЬ ІНТРОДУКЦІЇ РОСЛИН <i>ZYZIPHUS JUJUBA</i> MILL. ПРИ ІНТРОДУКЦІЇ В ЗОНУ ПІВДЕННОГО СТЕПУ УКРАЇНИ	37
В.Г. Миколайчук, А. Кахраманова, А. Хон ЯКІСТЬ НАСІННЯ <i>KITAIBELIA VITIFOLIA</i> (<i>MALVACEAE</i>) ПРИ ІНТРОДУКЦІЇ В ПІВНІЧНЕ ПРИЧОРНОМОР'Я	39
В.Г. Миколайчук, О.І. Наконечна ВПЛИВ ТРИВАЛОСТІ ЗБЕРІГАННЯ НАСІННЯ РУМЕКСУ ОК-2 НА ЙОГО СХОЖІСТЬ ТА ЕНЕРГІЮ ПРОРОСТАННЯ	41
О.О. Слєпих МІНЛИВІСТЬ ОСНОВНИХ ПАРАМЕТРІВ ЖОЛУДІВ ДУБА ЧЕРЕШЧАТОГО (<i>QUERCUS ROBUR</i> L.) В ПОПУЛЯЦІЯХ ДОНЕЦЬКОЇ ОБЛАСТІ НА ПРИРОДООХОРОННИХ ТЕРІТОРІЯХ	42
О.В. Сокол ВМІСТ БІОЛОГІЧНО АКТИВНИХ СПОЛУК У РОСЛИНАХ ВИДІВ РОДУ <i>ARCTIUM</i> L. ПРОТЯГОМ ОНТОГЕНЕЗУ	43

Р.Л. Яворівський, М. В. Стахурська ВИДОВИЙ СКЛАД РОДИНИ <i>FABACEAE</i> L. У ФЛОРИ БЕРЕЖАНСЬКОГО РАЙОНУ ТЕРНОПІЛЬСЬКОЇ ОБЛАСТІ	45
---	----

СЕКЦІЯ 2. ГЕНЕТИКА ТА СЕЛЕКЦІЯ РОСЛИН

Н.А. Андрух, В.Ф. Горобець СТВОРЕННЯ ВІТЧИЗНЯНИХ СОРТІВ <i>HEUCHERA</i> L. В НАЦІОНАЛЬНОМУ БОТАНІЧНОМУ САДУ ІМ. М.М. ГРИШКА НАН УКРАЇНИ	47
S.P. Mehdiyeva, N.Kh. Aminov COMBINING ABILITY IN SYNTHETIC HEXAPLOID WHEAT × RYE CROSSES	49

СЕКЦІЯ 3. ЛАНДШАФТНИЙ ДИЗАЙН ТА ДЕКОРАТИВНЕ РОСЛИННИЦТВО

Н.С. Бойко, Л.М. Кривдюк <i>LIRIODENDRON TULIPIFERA</i> L. У ЛАНДШАФТАХ ДЕНДРОЛОГІЧНОГО ПАРКУ «ОЛЕКСАНДРІЯ» НАН УКРАЇНИ	51
В.С. Галкина <i>RIBES AUREUM</i> PURSH –ЦЕННОЕ ДЕКОРАТИВНОЕ И ЛЕКАРСТВЕННОЕ РАСТЕНИЕ	52
Д.С. Гордієнко ПРОБЛЕМИ ПРИ ЗИМОВОМУ ВЕГЕТАТИВНОМУ РОЗМНОЖЕННІ ТРОЯНД СОРЕТІВ ‘РОМОНЕЛЛА’ ТА ‘РОТКАРПСЕН’ МЕТОДОМ «БУРІТТО» ТА ШЛЯХИ ЇХ ВИРІШЕННЯ	54

СЕКЦІЯ 4. ЗООЛОГІЯ ТА ЕКОЛОГІЯ ТВАРИН

Т.В. Андрійчук, Д.А. Вискушенко, А.П. Вискушенко ПОЛІПЛОЇДІЯ ТА ПОРТЕНОГЕНЕЗ У ГАСТРОПОД ВЗАГАЛІ ТА ВІВПАРІД ЗОКРЕМА	56
О.М. Василенко ВПЛИВ ТРЕМАТОДНОЇ ІНВАЗІЇ НА ШВИДКІСТЬ ДОБОВОЇ ПРОДУКЦІЇ ЕКСКРЕМЕНТІВ СТАВКОВИКІВ	57
Л.А. Васільєва, Л.М. Янович, Я.В. Вініченко, О.В. Білоус, К.Л. Троценко ПЕРЛІВНИЦЕВІ (MOLLUSCA, BIVALVIA, UNIONIDAE) ВОДОЙМ І ВОДОТОКІВ ЖИТОМИРСЬКОЇ ОБЛАСТІ (ВИДОВЕ РІЗНОМАНІТТЯ, СТАН ПОСЕЛЕНЬ, БІОЦЕНОТИЧНІ ЗВ’ЯЗКИ)	59
В.П. Власюк ОСОБЛИВОСТІ СТАЦІАЛЬНОГО РОЗПОДІЛУ ЗАЙЦЯ СІРОГО (<i>LEPUS EUROPAEUS</i> PALL.) У ВЕСНЯНИЙ ПЕРІОД В УМОВАХ ЦЕНТРАЛЬНОГО ПОЛІССЯ	61
О.В. Гарбар, С.В. Межжерін, В.С. Костюк МОРФОЛОГІЧНА МІНЛИВІСТЬ ТА СТАТЕВИЙ ДИМОРФІЗМ ДОВГОПАЛИХ РАКІВ З ВОДОЙМ БАСЕЙНУ Р. ПРИП’ЯТЬ	62
С.Л. Геля, В.С. Костюк ВПЛИВ РІЗНИХ КОНЦЕНТРАЦІЙ NaCl НА РЕАКЦІЇ ПОВЕДІНКИ РІЧКОВИХ РАКІВ РОДУ <i>ASTACUS</i>	64
А.О. Гудім, П.М. Шешурак РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ ТВЕРДОКРИХ (COLEOPTERA) НАЦІОНАЛЬНОГО ПРИРОДНОГО ПАРКУ «ОЛЕСКІВСЬКІ ПІСКИ»	66
А.І. Гузій ПТАХИ ЯК ІНДИКАТОР СТРУКТУРИ ЛІСОВИХ НАСАДЖЕНЬ	67

М.І. Демідова, Р.К. Мельниченко ПОРІВНЯЛЬНИЙ АНАЛІЗ МОРФОЛОГІЧНИХ ОЗНАК ПАРТЕНОГЕНЕТИЧНИХ СКЕЛЬНИХ ЯЩІРОК РОДУ <i>DAREVSKIA</i> , ІНТРОДУКОВАНИХ НА УКРАЇНІ	70
Ю.Ю. Довгій, Ю.В. Бібікова СУЧАСНИЙ СТАН ПРОБЛЕМИ ІНВАЗІЙНИХ ВИДІВ ТВАРИН	71
О.Ф. Дунаєвська, В.С. Васильченко, О.Б. Кучменко БІОМАРКЕРИ СЕЛЕЗІНКИ ЯЩІРКИ ЗЕЛЕНОЇ	73
Л.В. Дядюшкіна, О.Т. Лагутенко, Т.М. Настека ЗООПСИХОЛОГІЧНІ АСПЕКТИ АГРЕСИВНОЇ ПОВЕДІНКИ БЕЗПРИТУЛЬНИХ СОБАК У МІСЬКИХ УМОВАХ	74
С.В. Ермоленко, Д.Л. Дей, И.А. Евтушенко, Е.В. Марченко ГЕЛЬМИНТОФАУНА ВОДЯНОГО УЖА <i>NATRIX TESSELLATA</i> (REPTILIA, <i>COLUBRIDAE</i>) СТЕПНОГО ПРИДНЕПРОВЬЯ	77
Т.В. Єрмошина, І.В. Пилипко ДО ПИТАННЯ ПРО ФІЛЬТРАЦІЙНУ АКТИВНІСТЬ МОЛЮСКІВ РОДИНИ <i>UNIONIDAE</i>	78
В.В. Заморев, Ю.О. Кондрачук ТРОФІЧНИЙ СПЕКТР БИЧКА-КРУГЛЯКА <i>NEOGOBIOUS MELANOSTOMUS</i> (<i>PALLAS</i>) В ОДЕСЬКІЙ ЗАТОЦІ У 2016 р.	80
О.В. Качківська, О.В. Гарбар ГЕНЕТИЧНА СТРУКТУРА ПОПУЛЯЦІЙ <i>LUMBRICUS TERRESTRIS</i> (<i>LINNAEUS</i> , 1758) ЛІСОСТЕПОВОЇ ЗОНИ	82
О.О. Качковська, Я.А. Омельковець МОРФОЛОГІЯ ВЕСТИБУЛЯРНИХ ЯДЕР ТУПАЙЇ ЗВИЧАЙНОЇ (<i>TURPILA GLIS</i>)	83
Н.І. Корево, В.П. Гандзюра ОСОБЛИВОСТІ ПРОДУКЦІЙНО-ЕНЕРГЕТИЧНОГО ПІДХОДУ В ЕКОЛОГО- ТОКСИКОЛОГІЧНИХ ЕКСПЕРИМЕНТАХ НА РИБАХ	84
К. Кофонов ВПЛИВ ПІДВИЩЕНОГО ВМІСТУ БІОГЕНІВ У ВОДІ НА КОРОПОВІ ВИДИ РИБ	86
Н.М. Макарова <i>MICROCOLPIA DAUDEBARTII ACICULARIS</i> (<i>FERUSSAC</i> , 1823) ФАУНИ УКРАЇНИ І ЇЇ СИСТЕМАТИЧНИЙ СТАТУС	88
Ю.В. Мисько, О.М. Мороз, А.П. Стадниченко, Д.А. Вискушенко, В.К. Гирич РОЛЬ ДИХАЛЬНИХ ПІГМЕНТІВ У ПІДТРИМАННІ ГОМЕОСТАЗУ ВНУТРІШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА ПРІСНОВОДНИХ МОЛЮСКІВ (<i>MOLLUSCA</i> , <i>GASTROPODA</i> , <i>PULMONATA</i> , <i>LUMNAEIDAE</i> , <i>BULINIDAE</i>) ЗА УМОВ ДЕСИКАЦІЇ	90
Я.Р. Оксентюк КОМПЛЕКСИ АКАРИДІЄВИХ КЛІЩІВ (<i>ACARIFORMES</i> , <i>ASTIGMATA</i>) У СІНІ ТА СОЛОМІ В МІСЦЯХ УТРИМАННЯ ТВАРИН	92
Я.А. Омельковець, М.В. Грицуняк ПОРІВНЯЛЬНА МОРФОЛОГІЯ КОХЛЕАРНИХ ЯДЕР ССАВЦІВ РІЗНИХ ЕКОЛОГІЧНИХ ГРУП	93
М.К. Пацюк, В.Ю. Верніцький НОВІ ЗНАХІДКИ ГОЛИХ АМЕБ У ВОДОЙМАХ СУМСЬКОЇ ОБЛАСТІ	95
І.О. Першко ОСОБЛИВОСТІ КАРІОЛОГІЇ ПРЕДСТАВНИКІВ РОДУ <i>FAGOTIA</i> (<i>GASTROPODA</i> , <i>PESTINI BRANCHIA</i> , <i>MELANOPSIDAE</i>)	96
М.В. Причена, Д.В. Медовник СУЧАСНИЙ СТАН ІХТІОФАУНИ ОЗЕРА КИРИЛІВСЬКЕ	97
Н.С. Романюк, А.М. Гарлінська ГЕНЕТИЧНІ ОСОБЛИВОСТІ НУТРІЇ (<i>MYOCASTOR COYPPUS</i>)	100

Ю.В. Тарасова, С.М. Поломаренко ОСОБЛИВОСТІ ТРЕМАТОДНОЇ ІНВАЗІЇ ЛУНКИ РІЧКОВОЇ УКРАЇНИ	101
Е.И. Уваева, Ю.В. Михайлова ОПРЕДЕЛЕНИЕ ИНДИВИДУАЛЬНОГО ВОЗРАСТА У МОЛЛЮСКОВ	103
І.І. Цівіна ПОПУЛЯЦІЙНА РЕПРОДУКЦІЯ ТА СЕЗОННА ДИНАМІКА ЧИСЕЛЬНОСТІ СЛИВОВОЇ ОПИЛЕНОЇ ПОПЕЛИЦІ	104
Ю.Ю. Чайка, Р.П. Власенко, С.В. Межжерін ПРОДУКУВАННЯ ЯЙЦЕВИХ КОКОНІВ ЛЮМБРИЦИДАМИ (<i>LUMBRICIDAE</i> , <i>APORRECTODEA</i>)	107
С.Ю. Шевчук, О.М. Алпатова, Н.В. Сингаївська ГЕТЕРОТРОФНІ ДЖГУТИКОВІ ЯК ОБ'ЄКТ ДОСЛІДЖЕННЯ	108
Н.М. Шурова О ФАУНЕ ОЛИГОХЕТ (OLIGOSCHAETA) ЧЕРНОГО МОРЯ И ПРИЛЕГАЮЩИХ СОЛОНОВАТО-ВОДНЫХ ВОДОЁМОВ	110

СЕКЦІЯ 5. ГІДРОБІОЛОГІЯ

М.М. Бродацький, Л.О. Перепелиця ВМІСТ ІОНІВ CD^{2+} У ПОВЕРХНЕВИХ ВОДАХ МАЛИХ РІЧОК ЖИТОМИРСЬКОГО ПОЛІССЯ	111
М.Т. Гончарова, Л.С. Кіпніс, Ю.О. Стойка, Г.Б. Бабич ЦИТОГЕНЕТИЧНІ ДОСЛІДЖЕННЯ ГАМАРИД ЛІТОРАЛЬНОЇ ЗОНИ КИЇВСЬКОГО ВОДОСХОВИЩА (УРОЧИЩЕ ТОЛОКУНЬ)	112
Т.В. Григоренко, А.М. Базаєва РОЗВИТОК ЗООПЛАНКТОНУ В СТАВАХ ЗА ПАСОВИЩНОЇ ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОЩУВАННЯ ЦЬГОЛІТОК КОРОПОВИХ РИБ	114
А.І. Дворецький, Л.А. Байдак ОСОБЛИВОСТІ ТРАНСФОРМАЦІЇ ВОДНИХ ЕКОСИСТЕМ ДНІПРОВСЬКОГО ВОДОСХОВИЩА	115
Г.В. Іванович СОДЕРЖАНИЕ ОРГАНИЧЕСКОГО ВЕЩЕСТВА И ХЛОРОФИЛЛА "А" НА ПЕСЧАНОЙ СУПРАЛИТОРАЛИ О. ДЖАРЫЛГАЧ (ОДЕССКИЙ РЕГИОН)	117
І.І. Ігнатенко РОЛЬ РІЗНИХ ГРУП РОЗЧИНЕНИХ ОРГАНІЧНИХ РЕЧОВИН У КОМПЛЕКСОУТВОРЕННІ МОЛІБДЕНУ У ВОДІ ГОРІХУВАТСЬКОГО СТАВУ № 5 (М. КИЇВ)	119
Ю.О.Коваленко ПЕРСПЕКТИВИ ДОСЛІДЖЕНЬ ФІЗІОЛОГО-БІОХІМІЧНОГО СТАНУ ПОПУЛЯЦІЇ КОРОПОВИХ РИБ ЗА ТРИВАЛИХ ЗМІН НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА В МІСЬКИХ ВОДОЙМАХ	121
Е.Ш. Козійчук СЕЗОННІ ЗМІНИ СТРУКТУРИ ФІТОМІКРОБЕНТОСУ КІЛІЙСЬКОЇ ДЕЛЬТИ ДУНАЮ (НА ПРИКЛАДІ ЗАТОКИ БИСТРИЙ КУТ)	124
А.К. Кордун, М.Г. Мардаревич ЗАБРУДНЕННЯ ПІДЗЕМНИХ ВОД НА ТЕРИТОРІЇ ЗОНИ ЧАЕС	126
Н.М. Корнійчук, М.О. Метельська СІАНОПРОКАРІОТА В ОБРОСТАННЯХ МОЛЮСКІВ РОДУ <i>PLANORBARIUS</i> (<i>GASTROPODA</i> , <i>PULMONATA</i> , <i>PLANORBIDAE</i>)	127
О.В. Кравцова РІЗНОМАНІТТЯ ФІТОПЛАНКТОНУ В ЗАЛЕЖНОСТІ ВІД СТУПЕНЮ УРБАНІЗОВАНОСТІ ТЕРИТОРІЇ	129

<i>М.Г. Мардаревич, І.М. Баширова</i> ДВОСТУЛКОВІ МОЛЮСКИ ЗА УМОВ ПІДВИЩЕНОЇ ТЕМПЕРАТУРИ ВОДНОГО СЕРЕДОВИЩА	131
<i>В.М. Марценюк</i> АКТИВНІСТЬ АДЕНОЗИНТРИФОСФАТАЗИ ЯК ПОКАЗНИК АДАПТИВНОЇ ВДПОВІДІ РИБ НА ДІЮ ПІДВИЩЕНОЇ ТЕМПЕРАТУРИ ВОДИ	132
<i>В.П. Нехрещенко, Л.А. Константиненко</i> ВИДОВЕ РІЗНОМАНІТТЯ КРУГОВІЙЧАСТИХ ІНФУЗОРІЙ Р. ДЕРЕВИЧКИ (ХМЕЛЬНИЦЬКА ОБЛАСТЬ)	133
<i>В.П. Осипенко, Т.В. Євтух</i> ОСОБЛИВОСТІ РОЗПОДІЛУ РОЗЧИНЕНИХ ОРГАНІЧНИХ РЕЧОВИН У ВОДИ РІЗНИХ ДІЛЯНОК КИЇВСЬКИХ ВОДОЙМ	135
<i>О.В. Пащикова</i> ВПЛИВ ТЕМПЕРАТУРИ НА СТРУКТУРНУ ОРГАНІЗАЦІЮ ЗООПЛАНКТОНУ КИЇВСЬКОГО ВОДОСХОВИЩА	137
<i>О.А. Присяжнюк, Ю.С. Шелюк</i> ПРОСТОРОВА ДИНАМІКА РІЗНОМАНІТТЯ ФІТОПЛАНКТОНУ Р. ХОМОРА	140
<i>О.О. Рабченко, З.М. Луцик, В. О. Хоменчук, В.З. Курант</i> ОСОБЛИВОСТІ ЛІПІДНОГО СКЛАДУ ТКАНИН ПЕЧІНКИ ТА ЗЯБЕР РИБ ЗА ДІЇ ПІДВИЩЕНИХ КОНЦЕНТРАЦІЙ ЙОНІВ Fe ³⁺	141
<i>А.А. Силаєва, О.О. Протасов, Т.М. Новосьолова, Ю.Ф. Громова, Т.І. Степанова</i> ЕКОЛОГІЧНИЙ СТАН ВОДОЙМИ-ОХОЛОДЖУВАЧА ХМЕЛЬНИЦЬКОЇ АЕС В УМОВАХ НЕСТАБІЛЬНОГО РІВНЯ ВОДИ	143
<i>Ю.П. Сікайло, О.В. Павлюченко</i> ПЕРЛІВНИЦЕВІ (MOLLUSCA: BIVALVIA: UNIONIDAE) БАСЕЙНУ РІЧКИ ТЕТЕРІВ	145
<i>Є. В. Старосила</i> ЕКОЛОГО-ТРОФІЧНА СТРУКТУРА БАКТЕРІОПЛАНКТОНУ В УМОВАХ МІКРОКОСМУ З УГРУПОВАННЯМ МОЛЮСКІВ ЗА ДІЇ КОЛИВАЛЬНОГО РЕЖИМУ ТЕМПЕРАТУРИ	146
<i>А.И. Цыбульский, А.А. Силаева</i> ДОННАЯ ФАУНА МАЛОЙ РЕКИ НА УЧАСТКАХ С РАЗНОЙ ТРАНСФОРМАЦИЕЙ РУСЛА	148
<i>О.О. Шлапак</i> ВМІСТ ІМУНОГЛОБУЛІНУ М У ТКАНИНАХ КОРОПОВИХ РИБ ЯК ПОКАЗНИК ВПЛИВУ ЕКТОПАРАЗИТІВ	150
<i>В.І. Щербак, Н.Є. Семенюк, Г.М.Задорожна</i> ЕКОЛОГІЧНІ НАСЛІДКИ СПРАЦЮВАННЯ РІВНІВ ВОДОЙМИ- ОХОЛОДЖУВАЧА ЧАЕС НА РІЗНОМАНІТТЯ ВОДОРОСТЕЙ РІЗНИХ ЕКОЛОГІЧНИХ ГРУП	152
<i>Л.В. Яковчук, Л.О. Перепелиця</i> РОЗПОДІЛ ІОНІВ РЬ ²⁺ У СИСТЕМІ ВОДА–ДОННІ ВІДКЛАДИ–РОСЛИНИ РІЧОК ЖИТОМИРСЬКОГО ПОЛІССЯ	153

СЕКЦІЯ 6. МІКРОБІОЛОГІЯ ТА ВІРУСОЛОГІЯ

<i>Ю.М. Безкровна, Л.П. Голодок</i> ПАПЛОМАВІРУС ЛЮДИНИ ТА ЗАХВОРЮВАННЯ ЯКІ ВІН ВИКЛИКАЄ	156
<i>О.М. Бергілевич, П.А. Шубін, І.В. Воробей, А.В. Стеблевська</i> ТЕОРЕТИЧНІ АСПЕКТИ ЩОДО ВИВЧЕННЯ ПОЛІРЕЗИСТЕНТНОСТІ STARNYLOCOCCUS AUREUS ДО АНТИБІОТИЧНИХ ПРЕПАРАТІВ	157

Д.В. Гаврилкіна, Н.О. Леонова СИНТЕЗ СПОЛУК ГІБЕРЕЛОВОЇ ПРИРОДИ ШТАМАМИ БУЛЬБОЧКОВИХ БАКТЕРІЙ <i>Bradyrhizobium japonicum</i>	159
К.П. Дворак БІОЛОГІЧНІ ВЛАСТИВОСТІ ЗБУДНИКА БАКТЕРІАЛЬНОЇ ПЛЯМИСТОСТІ ЛИСТКІВ ЦУКРОВИХ БУРЯКІВ	160
А.О. Єременко, О.А. Дрегваль, А.І. Вінніков КОМПЛЕКСНА ДІЯ <i>BACILLUS THURINGIENSIS</i> , <i>BEUVERIA BASSIANA</i> ТА СТРЕПТОМІЦЕТІВ ПРОТИ ФІТОПАТОГЕННИХ ГРИБІВ	162
В.В. Івчук, Т.Ю. Коптєва, Т.А. Ковальчук МІКРОФЛОРА ДИХАЛЬНИХ ШЛЯХІВ ПРАЦІВНИКІВ ГРНИЧОРУДНОЇ ГАЛУЗИ КРИВБАСУ З ЗАХВОРЮВАННЯМ ОРГАНІВ ДИХАННЯ ПРОФЕСІЙНОЇ ЕТІОЛОГІЇ	163
Ю.В. Караванський, О.Ю. Зінченко, К.М. Кранга МІКРОБІОТА ШКІРИ <i>PARASCHEIRODON AXELRODI</i> З ЗОВНІШНІМИ ОЗНАКАМИ БАКТЕРІАЛЬНОГО УРАЖЕННЯ	166
В.В. Касянчук, І.А. Ткаченко, В.Б. Кустуров ВИВЧЕННЯ ПОШИРЕННЯ ШИГАТОКСИНПРОДУКУЮЧИХ E. COLI В М'ЯСІ ПТИЦІ	167
Н.М. Копча ВПЛИВ ПОЗАКЛІТИННИХ МЕТАБОЛІТІВ БАКТЕРІЙ РОДУ <i>KLEBSIELLA</i> НА ПРОЦЕСИ РОСТУ РОСЛИН В УМОВАХ ПЕСТИЦИДНОГО НАВАНТАЖЕННЯ	169
Н.С. Корх, С.М. Тетеріна ПЕРСПЕКТИВИ ВИКОРИСТАННЯ НОВОЇ РОСЛИННОЇ СИРОВИНИ ЯК КОМПОНЕНТА М'ЯСНИХ ПРОДУКТІВ	171
І.М. Лоцкін, В.В. Касянчук, О.М. Бергілевич ГІГІЄНІЧНА ОЦІНКА ЗАБРУДНЕННЯ ҐРУНТУ ДОВКІЛЛЯ МОЛОЧНИХ ФЕРМ АНТИБІОТИКОРЕЗИСТЕНТНИМИ S. AUREUS	172
Є.В. Макаренко ОЦІНКА АНТАГОНІСТИЧНИХ ВЛАСТИВОСТЕЙ ХЛІБОБУЛОЧНИХ ВИРОБІВ ПРИ ВИКОРИСТАННІ В ЇХ ПРИГОТУВАННІ ЕКСТРАКТУ ШИПШИНИ	174
Є.В. Макаренко, К.Ю. Покойовець ОЦІНКА ПРОТИМІКРОБНИХ ВЛАСТИВОСТЕЙ ХЛІБА З ФУНКЦІОНАЛЬНИМИ ХАРЧОВИМИ ДОБАВКАМИ	175
І.В. Негай, В.В. Касянчук АНТИБАКТЕРІАЛЬНІ ВЛАСТИВОСТІ МЕДУ ДО АНТИБІОТИКОСТІЙКИХ ІЗОЛЯТІВ <i>STAPHYLOCOCCUS AUREUS</i>	177
О.О. Нечипуренко, І.В. Грушковська, Г.Д. Троян, І.О. Собко ФОРМИ ХВОРОБИ МАРЕКА, ЩО УРАЖУЮТЬ НЕРВОВУ СИСТЕМУ ПТИЦІ	179
К.Ю. Покойовець ДОСЛІДЖЕННЯ МІКРОБІОЛОГІЧНИХ ПОКАЗНИКІВ ХЛІБА ПРИ НАНЕСЕННІ ЇСТИВНОЇ ХАРЧОВОЇ ПЛІВКИ	180
В.В. Чижевська, Н.В. Черевач ҐРУНТОВІ ГРИБИ-АНТАГОНІСТИ ФІТОПАТОГЕННИХ ГРИБІВ	182
D.V. Loseva, M.A. Voronkevych, I.V.Sagan, O.I. Melnykova, O.S. Voronkova, L.P. Babenko, L.M. Lazarenko, M.Ya. Spivak DYNAMICS OF CHANGES OF THE NUMBER OF LACTOBACILLI AND BIFIDOBACTERIA IN THE GUT OF MICE UNDER THE INFLUENCE OF FAT ENRICHED DIET	183
M.A. Voronkevych, D.V. Loseva, I.V. Sagan, O.I. Melnykova, I.E. Sokolova, L.P. Babenko, L.M. Lazarenko, M.Ya. Spivak ADHESIVE PROPERTIES OF PROBIOTIC STRAINS OF LACTOBACILLI IN VITRO ON THE MODELS OF EPITHELIAL CELLS AND ERYTHROCYTES	185

СЕКЦІЯ 7. СТІЙКІСТЬ ТА РОЗВИТОК ЕКОСИСТЕМ

- Ю.Л. Антіпова**
ДУБ ЗВИЧАЙНИЙ (*QUERCUS ROBUR* L.) У СКЛАДІ РОСЛИННИХ
УГРУПОВАНЬ КАР'ЄРО-ВІДВАЛЬНИХ КОМПЛЕКСІВ КРЕМЕНЧУЦЬКОГО
ПРИДНІПРОВ'Я (ПОЛТАВСЬКА ОБЛАСТЬ) 187
- Л.М. Белей, Л.П. Вередюк, Н.М. Васкул**
ЛІСІВНИЧІ ДОСЛІДЖЕННЯ НА ОБ'ЄКТАХ ПРИРОДНО-ЗАПОВІДНОГО
ФОНДУ ГОВЕРЛЯНСЬКОГО ПНДВ КАРПАТСЬКОГО НАЦІОНАЛЬНОГО
ПРИРОДНОГО ПАРКУ В МІСЦЯХ ЗРОСТАННЯ ЛІЛІЇ ЛІСОВОЇ 188
- А.В. Вишневський**
АНАЛІЗ САНИТАРНОГО СТАНУ ЛІСІВ ДП «НОВОГРАД-ВОЛИНСЬКЕ ДЛІМГ»
ТА ЗАХОДИ ПО ЙОГО ПОКРАЩЕННЮ 190
- С.І. Галкін**
ВИКОРИСТАННЯ ПЛОДОВИХ РОСЛИН У ЛАНДШАФТНОМУ ДИЗАЙНІ
ДЕНДРОПАРКУ «ОЛЕКСАНДРІЯ» НАН УКРАЇНИ 191
- С.І. Галкін, Н.В. Драган, І.Г. Оверченко, Ю.В. Підорич**
ГІДРОЛОГІЧНИЙ РЕЖИМ І ВІДПАД *QUERCUS ROBUR* L. 193
- Г.А. Гачайли, І.В. Хом'як**
ЕКОЛОГО-ЦЕНОТИЧНА ХАРАКТЕРИСТИКА ЕКОСИСТЕМ МІСТА ЖИТОМИРА
З АВТОТРОФНИМ БЛОКОМ У ВИГЛЯДІ КЛАСУ *ARTEMISIETEA* Tx 1950 195
- Ю.Р. Гроховська**
ЕКОЛОГІЧНИЙ РЕЗОНАНС ЯК ВІДГУК ЕКОСИСТЕМИ НА АНТРОПОГЕННИЙ
ВПЛИВ 197
- Н.Г. Гудим, Д.С. Ганжа**
ЕКОМОРФІЧНА СТРУКТУРА УГРУПОВАНЬ ФІТОЦЕНОЗІВ НА АРЕНІ
Р. ДНІПРО В МЕЖАХ ПРИРОДНОГО ЗАПОВІДНИКА «ДНІПРОВСЬКО-
ОРІЛЬСЬКИЙ» 199
- Г.П. Довгаль, Н.О. Волошина**
ЗАЛЕЖНІСТЬ ПРОДУКТИВНОСТІ КУКУРУДЗИ ВІД ЗМІНИ
МЕТЕОРОЛОГІЧНИХ УМОВ СЕРЕДОВИЩА 201
- О.В. Макарчук, І.В. Хом'як**
ПОРІВНЯННЯ ТЕРМОДИНАМІЧНОЇ ТА СТРУКТУРНОЇ ЕНТРОПІЇ В
АВТОГЕННИХ СУКЦЕСІЯХ ЦЕНТРАЛЬНОГО ПОЛІССЯ 203
- Г.С. Пешик, Л.Є. Астахова**
РІЗНОМАНІТТЯ ТА СТАН ДЕРЕВНИХ НАСАДЖЕНЬ НА ВУЛИЦЯХ НЕБЕСНОЇ
СОТНІ ТА СВЯТОСЛАВА РІХТЕРА МІСТА ЖИТОМИРА 204
- Т.С. Рехнер, Г.В. Муж**
ВИДОВИЙ СКЛАД ТА ФІТОСАНИТАРНИЙ СТАН ДЕРЕВНИХ НАСАДЖЕНЬ
ВУЛИЦІ СЕРГІЯ ПАРАДЖАНОВА М. ЖИТОМИР 207
- В.И. Русинов**
МОРФОЛОГИЧЕСКАЯ ИЗМЕНЧИВОСТЬ ПОПУЛЯЦИИ ЧЕРНОТЕЛОК КАК
ИНДИКАТОР АНТРОПОГЕННОЙ НАГРУЗКИ 210
- Д.Р. Самчик, О.В. Гарбар, І.В. Хом'як**
МЕТОДИ ХАРАКТЕРИСТИКИ СТАНУ СІНАНТРОПНИХ РОСЛИННИХ
УГРУПОВАНЬ МІСТА ЖИТОМИРА 212
- М.М. Світельський, О.В. Іщук, М.І. Федючка**
ОСОБЛИВОСТІ ФОРМУВАННЯ КОРЕНЕВОЇ МАСИ ВАЛЕРІАНИ ЛІКАРСЬКОЇ
В УМОВАХ ПОЛІССЯ УКРАЇНИ 214
- М.М. Фітак**
ПАРКОВІ УЗЛІССЯ ЯК ЕКОТОН БІОЦЕНОЗУ 215

<i>О.О. Шевчик, І.В. Хом'як</i> ЕКОЛОГО – ЦЕНОТИЧНА ХАРАКТЕРИСТИКА РОСЛИННОСТІ ДОЛИНИ РІЧКИ СЛУЧ В РАЙОНІ М. НОВОГРАД-ВОЛИНСЬКОГО	217
---	-----

СЕКЦІЯ 8. АНАТОМІЯ, ФІЗІОЛОГІЯ ТА ЕКОЛОГІЯ ЛЮДИНИ

<i>Н.І. Бурчак, О.М. Абрамчук</i> ОСОБЛИВОСТІ БІОХІМІЧНИХ ПОКАЗНИКІВ КРОВІ У ХВОРИХ ПАНКРЕАТИТОМ РАТНІВСЬКОГО РАЙОНУ	219
<i>О.С. Волошин</i> КОНСТИТУЦІЙНІ ФАКТОРИ ОСОБИСТОСТІ В КОГНІТИВНІЙ ДІЯЛЬНОСТІ ОСІБ ЮНАЦЬКОГО ВІКУ	220
<i>В.Є. Горощенко</i> СТРУКТУРНО-ФУНКЦІОНАЛЬНА ОРГАНІЗАЦІЯ ДИХАЛЬНОГО ЦЕНТРУ	223
<i>І.М. Гризус, М.В. Каськів</i> НЕГАТИВНИЙ ВПЛИВ ТЮТЮНОПАЛІННЯ НА ОРГАНІЗМ ПІДЛІТКІВ	224
<i>Н.А. Дмитренко</i> ЕФЕКТИ НА СІМ'ЯНИКИ ЩУРІВ СУКУПНОЇ ДІЇ ГІПОМЕЛАТОНІЕМІЇ ТА ПЕРОКСОБОРАТУ	227
<i>Р.Б. Єзерська, О.М. Абрамчук</i> ОСОБЛИВОСТІ ПОКАЗНИКІВ КРОВІ ОСІБ ЛІТНЬОГО ВІКУ З ОЗНАКАМИ ОЖИРІННЯ	230
<i>Ю.В. Загайка, О.Б. Спринь</i> ВЛАСТИВОСТІ НЕРВОВОЇ СИСТЕМИ У ПРОЯВІ НЕЙРОДИНАМІЧНИХ ФУНКЦІЙ ДІТЕЙ З СЕНСОРНОЮ ДЕПРИВАЦІЄЮ	231
<i>О.П. Киричук</i> ПОРІВНЯЛЬНИЙ АНАЛІЗ ПОКАЗНИКІВ ФУНКЦІОНУВАННЯ КАРДІОРЕСПІРАТОРНОЇ СИСТЕМИ ТРЕНОВАНИХ ТА НЕТРЕНОВАНИХ ХЛОПЧИКІВ МОЛОДШОГО ШКІЛЬНОГО ВІКУ	233
<i>О.В. Коржик, А.Г. Моренко</i> ЕЛЕКТРИЧНА АКТИВНІСТЬ ПОВЕРХНЕВИХ М'ЯЗІВ ПАЛЬЦІВ КИСТІ В ЧОЛОВІКІВ ІЗ РІЗНИМИ ХАРАКТЕРИСТИКАМИ α -ЧАСТОТИ	236
<i>І.Ю. Коцюба</i> ЗНАЧЕННЯ ДИСЦИПЛІНИ «АНАТОМІЯ ТА ЕВОЛЮЦІЯ НЕРВОВОЇ СИСТЕМИ ЛЮДИНИ» У ФОРМУВАННІ ПРОФЕСІЙНИХ ЯКОСТЕЙ МАЙБУТНІХ ПСИХОЛОГІВ	238
<i>Н.А. Кратюк</i> БІОЛОГІЧНІ ПРИЧИНИ РОЗВИТКУ АУТИЗМУ	239
<i>О.С. Павлович, А.Г. Моренко</i> ІНДЕКС ЗМІНИ ПОТУЖНОСТІ БІОЕГ В ОСІБ ІЗ РІЗНИМ ПРОФІЛЕМ АСИМЕТРІЇ ПІД ЧАС СПРИЙНЯТТЯ ТА ВІДТВОРЕННЯ РИТМІЧНИХ ЗВУКОВИХ СТИМУЛІВ	240
<i>Т. Ф. Поручинська</i> СТІЙКІСТЬ ДО ГІПОКСІЇ В ОСІБ З РІЗНИМ АДАПТАЦІЙНИМ ПОТЕНЦІАЛОМ	242
<i>А.І. Розік, О.С. Павлович, Я.М. Чмух, О.М. Абрамчук, Л.О. Шварц, А.І. Поручинський</i> ВПЛИВ МУЗИКИ НА КОГЕРЕНТНІСТЬ ЕЛЕКТРОЕНЦЕФАЛОГРАМИ КОРИ ГОЛОВНОГО МОЗКУ В ЧОЛОВІКІВ ТА ЖІНОК ПІД ЧАС ВИКОНАННЯ КОГНІТИВНИХ ЗАВДАНЬ	243
<i>О.І. Увасєва, О.О. Кравчук</i> ОСОБЛИВОСТІ ФУНКЦІОНУВАННЯ ПЕЧІНКИ У ЛЮДЕЙ РІЗНОЇ СТАТІ ЖИТОМИРСЬКОГО РЕГІОНУ	244
<i>І.С. Чернуха</i> ЖОВЧОУТВОРЕННЯ – КОМПЛЕКСНИЙ ФІЗІОЛОГО-БІОХІМІЧНИЙ ПРОЦЕС	246

СЕКЦІЯ 9. БІОХІМІЯ ТА МОЛЕКУЛЯРНА БІОЛОГІЯ

- Г.Б. Бабич, М.В. Мірошніченко, Ю.М. Красюк**
БІОХІМІЧНИЙ СТАТУС ПЕРЛІВНИЦІ *UNIO TUMIDUS* (PHILIPSSON, 1788) ЗА
ВПЛИВУ КОЛИВАННЯ ПІДВИЩЕНИХ ТЕМПЕРАТУР ВОДНОГО СЕРЕДОВИЩА 248
- А.О. Безкоровайний, А.Р. Зинь, Н.П. Гарасим, Ю.Т. Лень, Д.І. Санагурський**
ДОСЛІДЖЕННЯ АКТИВНОСТІ Na⁺, K⁺-АТФ-АЗИ МЕМБРАН ЗАРОДКІВ В'ЮНА
ВПРОДОВЖ РАНЬОГО ЕМБРІОГЕНЕЗУ ЗА ВПЛИВУ ПОХІДНИХ
1,4-НАФТОХІНОНУ 250
- С.В. Буряченко, В.В. Мельник**
МОЛЕКУЛЯРНИЙ МЕХАНІЗМ РЕДАГУВАННЯ ГЕНІВ НАНОКРИСТАЛЛАМИ
H₂NaI. БІОХІМІЧНІ ПРОЦЕСИ ЕДИТИНГУ 252
- Ю.Г. Вагіс**
КОМП'ЮТЕРНІ МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕННЯ ЗАКОНОМІРНОСТЕЙ ЗАПИСУ
ГЕНЕТИЧНОЇ ІНФОРМАЦІЇ В ДНК 253
- Г.Б. Вінярська, О.І. Боднар, О.В. Галиняк**
ВПЛИВ НАТРІЙ СЕЛЕНІТУ НА ФОТОСИНТЕТИЧНУ АКТИВНІСТЬ ТА
ЕНЕРГЕТИЧНИЙ МЕТАБОЛІЗМ У *CHLORELLA VULGARIS* BEIJ 256
- Ю.С. Говорова, О.В. Зінченко, О.М. Боброва, А.М. Компанієць**
ТЕРМОДИНАМІЧНИЙ АНАЛІЗ ДЕНАТУРАЦІЇ ГЕМОГЛОБІНУ У
ПРИСУТНОСТІ ОКСИЕТИЛЬОВАНОГО ПОХІДНОГО ГЛІЦЕРИНУ ЗІ
СТУПЕНЕМ ПОЛІМЕРИЗАЦІЇ n=5 ПІСЛЯ ОХОЛОДЖЕННЯ ДО -196°C 258
- І.В. Гончаровська, В.В. Кузнєцов, В.М. Галушко, Г.О., Антонюк**
ДОСЛІДЖЕННЯ ХІМІЧНОГО СКЛАДУ ПЛОДІВ ЯБЛУНЬ КОЛЕКЦІЇ
НАЦІОНАЛЬНОГО БОТАНІЧНОГО САДУ ім. М.М. ГРИШКА НАН УКРАЇНИ 259
- Т.В. Горбач, С.Н. Мартынова**
СОДЕРЖАНИЕ ИНОЗИТОЛФОСФАТОВ В КРОВИ И МОЧЕ ПРИ
ГЛОМЕРУЛОНЕФРИТЕ 261
- М.В. Дячков, В.М. Швець, І.Г. Ткаченко, А.О. Бондаренко, С.О. Комихов**
ВИВЧЕННЯ ЗАГАЛЬНОЇ АНТИОКСИДАНТНОЇ АКТИВНОСТІ ПОХІДНИХ
АЗОЛО[1,5-a]ПРИМІДИНІВ 263
- В.Д. Зинченко, К.Н. Головина, А.Н. Кириєнко, І.І. Топчий**
ПРОДУКЦІЯ СИНГЛЕТНОГО КИСЛОРОДА В ПЛАЗМЕ КРОВИ ПОД
ДЕЙСТВИЕМ ОЗОНА 264
- Г.Є. Киричук, Л.В. Музика**
ОСОБЛИВОСТІ ВМІСТУ ТРИАЦИЛГЛІЦЕРОЛІВ В ОРГАНІЗМІ
ПРІСНОВОДНИХ ЧЕРЕВОНОГИХ МОЛЮСКІВ (MOLLUSKA:GASTROPODA) 266
- Ю.М. Красюк**
РЕЗИСТЕНТНІ МОЖЛИВОСТІ ДВОСТУЛКОВОГО МОЛЮСКА БЕЗЗУБКИ
(*ANODONTA CYGNEA* L.) ЗА ДІЇ ЕКОЛОГІЧНИХ ЧИННИКІВ ВОДНОГО
СЕРЕДОВИЩА 268
- О.А. Наконечна, Л.П. Абрамова, А.І. Безродна, О.О. Новікова**
ВМІСТ В КРОВІ ТИРЕОТРОПНОГО ТА ТИРЕОЇДНИХ ГОРМОНІВ ЗА УМОВ
ТОКСИФІКАЦІЇ ТВАРИН ПОВЕРХНЕВО-АКТИВНИМИ РЕЧОВИНАМИ В
ПІДГОСТРОМУ ЕКСПЕРИМЕНТІ 270
- Ю.Ю. Павловец, О.В. Лагодич**
ПОДБОР ПРАЙМЕРОВ ДЛЯ ІССЛЕДОВАНИЯ ISR У РАСТЕНИЙ ТОМАТА
МЕТОДОМ ПЦР 272
- С.А. Петров, В.В. Заморев, В.Є. Якименко, О.К. Будняк, А.В. Сорокін,
А.В. Захаров, Г.В. Стоянова, А.В. Байдан, Ю.В. Караванський**
ОСОБЛИВОСТІ МЕТАБОЛІЗМУ ВІТАМІНІВУ *NEOCARIDINADENTICULATA* 273

О.С. Потрохов, О.Г. Зіньковський, М.В. Причепя, Ю.М. Худіяш ФЕРМЕНТАТИВНА АКТИВНІСТЬ В ОРГАНАХ ТА ТКАНИНАХ РИБ ЗА ДІЇ КОЛИВАНЬ ТЕМПЕРАТУРНОГО РЕЖИМУ ВОДОЙМИ	274
Ю.В. Шукліна, Ю.Г. Клись, Н.М. Ворошилова ПОКАЗНИКИ ТРИПСИН- ТА ТРОМБІНПОДІБНОЇ АКТИВНОСТІ КРОВІ ХВОРИХ НА ХРОНІЧНИЙ ПОЛІПОЗНИЙ РИНОСИНУСИТ В ДИНАМІЦІ ЛІКУВАННЯ	277
О.В. Яковійчук, О.О. Данченко, О.В. Шатохіна, В.О. Дзюба АКТИВНІСТЬ ФЕРМЕНТІВ АНТИОКСИДАНТНОГО ЗАХИСТУ У М'ЯЗОВИХ ТКАНИНАХ ГУСЕЙ В ОНТОГЕНЕЗІ ТА ЗА ДІЇ РОЗЧИНУ ВІТАМІНУ К ₃	278

СЕКЦІЯ 10. МЕДИЧНА БІОЛОГІЯ

Авад Алі Ріядх, О.О. Виноградов ДИНАМІКА ПОКАЗНИКІВ ЛІПІДНОГО ОБМІНУ ПРИ РОЗВИТКУ ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНОГО ЦУКРОВОГО ДІАБЕТУ НА ТЛІ ВВЕДЕННЯ АЛКІЛСЕЛЕНОНАФТІРІДІНА	280
Д.О. Богатирьова, М.Г Мардаревич ХВОРОБА АЛЬЦГЕЙМЕРА: ТЕНДЕНЦІЇ ПОШИРЕННЯ У СВІТІ	281
С.С. Войцеховський, І.О. Погоріла, Н.В. Шилова, В.М. Сидоренко ДОСЛІДЖЕННЯ ДЕРМАТОГЛІФІЧНИХ ПОКАЗНИКІВ ДЛЯ ІДЕНТИФІКАЦІЇ МОНОЗИГОТНИХ БЛИЗНЮКІВ	283
А.А. Гирина, М.М. Микула СЕГМЕНТАРНО-РЕФЛЕКТОРНИЙ МАСАЖ	285
А.А. Гринюк, І.О.Погоріла БІОІНДИКАЦІЯ СТАНУ АТМОСФЕРНОГО ПОВІТРЯ М. КИЄВА ТА КИЇВСЬКОЇ ОБЛАСТІ ЗА ДОПОМОГОЮ ЯЛИНИ ЗВИЧАЙНОЇ (<i>PICEA ABIES</i>)	287
С.М. Грищук СТАН ВПРОВАДЖЕННЯ ГАЛУЗЕВОГО КЛІНІЧНОГО ПРОТОКОЛУ НАДАННЯ МЕДИЧНОЇ ДОПОМОГИ В ЧАСТИНІ РЕАБІЛІТАЦІЇ ПАЦІЄНТІВ З ШЕМІЧНИМ ІНСУЛЬТОМ У ГОСТРОМУ ПЕРІОДІ	290
Л.В. Дейнега ПЕРСПЕКТИВИ ТА БІОЕТИЧНІ ПРОБЛЕМИ СТВОРЕННЯ ШТУЧНОЇ ЯЙЦЕКЛІТИНИ	292
М.О. Козик, І.О. Погоріла, К.В. Снігур ОРГАНІЧНЕ СІЛЬСЬКЕ ГОСПОДАРСТВО: ЗА І ПРОТИ	294
В.В. Кравченко, М.Г Кравчук СИНДРОМ МАРФАНА	295
В.В. Кравченко, М.Г Мардаревич АНЕВРИЗМА ГРУДНОЇ АОРТИ	296
М.І. Лазаренко, О.О. Безух ЕВОЛЮЦІЯ АНЕСТЕЗІОЛОГІЇ – ПРОГРЕС ХІРУРГІЇ	298
Н.В. Лебединець, Г.С. Скрипник ЗАХВОРЮВАННЯ РОТОВОЇ ПОРОЖНИНИ У ДІТЕЙ ТА ЇХ ВПЛИВ НА СТАН ОРГАНІВ ШЛУНКОВО-КИШКОВОГО ТРАКТУ	299
А.Д. Логінова, І.О.Погоріла ДИТЯЧА ПРОГЕРІЯ ХАТЧІНСОНА ГІЛФОРДА	301
М.В. Огороднійчук ЗДОРОВ'Я – КРИТЕРІЙ СТАНОВЛЕННЯ КОНКУРЕНТОСПРОМОЖНОСТІ ОСОБИСТОСТІ	303
М.В. Осадча, О.О. Безух ВПЛИВ ТОКСИНІВ НА СТРАНІННЯ ЛЮДИНИ	304
К.М.Перебийніс, М.Г Мардаревич ВПЛИВ ЕЛЕКТРОННИХ СИГАРЕТ НА ОРГАНІЗМ ЛЮДИНИ	306

<i>Д.О. Росолович, І.О. Погоріла</i> КЛІЩОВИЙ ЕНЦЕФАЛІТ ОДНЕ З НАЙНЕБЕЗПЕЧНІШИХ СЕЗОННИХ ЗАХВОРЮВАНЬ СУЧАСНОСТІ	307
<i>В.С. Сердюк, І.О. Погоріла, В.М. Грінкевич</i> СИНДРОМ КЛАЙНФЕЛЬТЕРА: ПРИЧИНИ ТА ЛІКУВАННЯ	309
<i>Я.О. Ткаченко, І.О. Погоріла, В.М. Грінкевич</i> АЦЕТОНЕМІЧНИЙ СИНДРОМ: ПРИЧИНИ, МЕХАНІЗМИ, ПРОФІЛАКТИКА	310
<i>М.Ю. Хольба, І.О. Погоріла, В.М. Грінкевич</i> ДОСЯГНЕННЯ У ВИВЧЕННІ ТА ЛІКУВАННІ ХВОРОБИ ПАРКІНСОНА В УКРАЇНІ	312
<i>Д.К. Черкашина, І.О. Погоріла</i> ЛІПОДИСТРОФІЯ ЯК РІДКІСНЕ ГЕНЕТИЧНЕ ЗАХВОРЮВАННЯ	315
<i>А.А. Юмашева, А.Н. Бочковский</i> ЮМЕЙГО-ТЕРАПІЯ – ЕФФЕКТИВНИЙ МЕТОД ОЗДОРОВЛЕННЯ ОРГАНІЗМА ЧЕЛОВЕКА	316

СЕКЦІЯ 11. КЛІНІЧНА МЕДИЦИНА

<i>О.С. Бородіна, М.О. Саркісян</i> ОСОБЛИВОСТІ ДИСБАЛАНСУ ЦИТОКІНІВ У ДІТЕЙ З РІЗНИМ РІВНЕМ ФІЗИЧНОГО РОЗВИТКУ ХВОРИХ НА НЕГОСПІТАЛЬНУ ПНЕВМОНІЮ	319
<i>К.С. Гальчин, І.О. Сухачова</i> ДЕЯКІ АСПЕКТИ ОСОБЛИВОСТЕЙ ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОГО РОЗВИТКУ ТА СОЦІАЛІЗАЦІЇ У ДІТЕЙ З СИНДРОМОМ АСПЕРГЕРА	320
<i>О.Д. Дегтярюк, М.Г. Мардаревич</i> ПРОБЛЕМИ ШТУЧНИХ СУГЛОБІВ	322
<i>І.А. Житов</i> ЩОДО ПИТАННЯ ОСОБЛИВОСТІ ПРОТІКАННЯ НЕЙРОПАТІЇ НА ФОНІ ЦУКРОВОГО ДІАБЕТУ	324
<i>А.С. Ковтун</i> ЛІКУВАЛЬНА ПЕДАГОГІКА: ВИМОГИ СУЧАСНОСТІ	326
<i>А.М. Ляшевич</i> СТРЕС ТА ВІКОВІ ОСОБЛИВОСТІ ЛЮДСЬКОГО ОРГАНІЗМУ	327
<i>Д.В. Шевчук, О.А. Данилов, П.С. Русак, В.Ф. Рибальченко, Н.М. Корнійчук</i> МОЖЛИВОСТІ КОБІНОВАНОГО ЛІКУВАННЯ ДИСФУНКЦІЇ ТАЗОВИХ ОРГАНІВ У ДІТЕЙ	328

СЕКЦІЯ 12. БІОТЕХНОЛОГІЯ

<i>А.Е. Ананьїна, І.П. Высеканцев, Т.М. Гурина, І.Г. Гриша</i> РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИИ КРИОКОНСЕРВИРОВАНИЯ И ЛИОФИЛИЗАЦИИ ИММОБИЛИЗОВАННЫХ ПРОБИОТИКОВ	330
<i>С.В. Грицив, Ю.І. Колб, О.С. Хропот, Р.Т. Конечна, Р.О. Петріна, В.П. Новіков</i> АЛЬТЕРНАТИВНИЙ БІОТЕХНОЛОГІЧНИЙ МЕТОД ОДЕРЖАННЯ БІОМАСИ <i>DELPHINIUM ELATUM</i>	332
<i>Е.А. Дубровина</i> СОХРАННОСТЬ КЛЕТОК МИКРООРГАНИЗМОВ ПОСЛЕ ИММОБИЛИЗАЦИИ В АГАРОЗНОМ ГЕЛЕ	333
<i>Д.В. Душенківський</i> ОТРИМАННЯ РАМНОЛІПІДІВ ЗА ДОПОМОГИ МІКОРОГАНІЗМАМІВ РОДУ <i>PSEUDOMONAS</i>	335
<i>І.І. Зинич, М.Г. Мардаревич</i> ТРАНСПЛАНТАЦІЯ І РЕГЕНЕРАЦІЯ ОРГАНІВ ЛЮДИНИ, ЯК ОСНОВНИЙ НАПРЯМ РОЗВИТКУ СУЧАСНОЇ МЕДИЦИНИ	337

<i>Н.І. Кірпенко, О.М. Усенко, Т.О. Мусій</i> ЗЕЛЕНІ МІКРОВОДОРОСТІ РОДУ ACUTODESMUS –ПЕРСПЕКТИВНИЙ ОБ’ЄКТ БІОТЕХНОЛОГІЇ	339
<i>А.В. Лагодич, А.И. Буко, А.М.Галкина, А.Э. Наронская, А.В. Соколюк, М.Ю. Шонина, Н.П. Максимова, В.А. Щетко, Н.А. Головнева</i> МОЛЕКУЛЯРНО-ГЕНЕТИЧЕСКАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ ГЕНОВ ЛАКТАТДЕГИДРОГЕНАЗ ШТАММА <i>E. FAECALIS</i> БИМ В-1012	340
<i>Д.А. Луцай, І.В. Сидор</i> ВЛАСТИВОСТІ ПОВЕРХНЕВО-АКТИВНИХ РЕЧОВИН <i>ACINETOBACTER CALSOACETICUS</i> ІМВ В-7241, СИНТЕЗОВАНИХ НА ВІДХОДАХ ВИРОБНИЦТВА БІОДИЗЕЛЮ	342
<i>Є.Г. Підгулько, М.Г Мардаревич</i> ГЕНОТОКСИЧНІ ВЛАСТИВОСТІ НАНОКАРБОНОВИХ ТРУБОК	343
<i>А.О. Потрохов, С.В. Літвінов</i> ІЗОЛЯЦІЯ БАКТЕРІАЛЬНОГО ЕНДОСИБІОНТУ З АСПЕТИЧНОЇ КУЛЬТУРИ <i>NICOTIANA TABACUM</i>	345
<i>В.В. Рамазанов, Е.Л. Воловельская, В.А. Бондаренко</i> МЕХАНИЗМ ЗАЩИТЫ ЭРИТРОЦИТОВ ПРИ ЗАМОРАЖИВАНИИ В КОМБИНИРОВАННЫХ КРИОКОНСЕРВАНТАХ	346
<i>О.О. Чабаненко, К.А. Семіонова, Н.В. Орлова, Н.М. Шпакова</i> ЕФЕКТИВНІСТЬ ХЛОПРОМАЗИНУ В МОДЕЛЬНИХ ЕКСПЕРИМЕНТАХ І ПРИ ВИДАЛЕННІ ГЛІЦЕРИНУ З КРІОКОНСЕРВОВАНИХ ЕРИТРОЦИТІВ	348
<i>L.S. Tymoshenko, O.A. Vasylichenko, A.V. Lishchuk, I.M. Nezbyrtytska, P.P. Loshytsky</i> ELECTROMAGNETIC BIOSTIMULATION OF PHYCOBILIPROTEINS CONTENT IN CYANOBACTERIA	351

СЕКЦІЯ 13. ІСТОРІЯ БІОЛОГІЇ, ІСТОРІЯ МЕДИЦИНИ

<i>К.А. Бугаевский</i> ВКЛАД И.И. МЕНДИКОВА В МИРОВУЮ НАУКУ, ОТРАЖЁННЫЙ В ФИЛАТЕЛИИ, НУМИЗМАТИКЕ И ФАЛЕРИСТИКЕ	353
<i>К.А. Бугаевский</i> НАУЧНЫЙ ВКЛАД ГРЕГОРА И. МЕНДЕЛЯ В МИРОВУЮ НАУКУ, ОТРАЖЁННЫЙ В ФИЛАТЕЛИИ, ФАЛЕРИСТИКЕ И ФИЛОКАРТИИ	355

СЕКЦІЯ 14. СУЧАСНІ ПРОБЛЕМИ ПАРАЗИТОЛОГІЇ

<i>Ю.В. Бібікова, Ю.Ю. Довгій</i> ПОШИРЕННЯ ПЕДИКУЛЬОЗУ У СВІТІ	358
<i>О.П. Житова, Л.Д. Романчук</i> ЕКОЛОГІЧНІ АСПЕКТИ ФОРМУВАННЯ ПАРАЗИТО-ХАЗЯЇННИХ ВІДНОСИН В УМОВАХ АНТРОПОГЕННОЇ ТРАНСФОРМАЦІЇ ЕКОСИСТЕМ В УКРАЇНІ	359
<i>О.Г. Зубенко</i> ГЕЛЬМІНТОЗИ, РИЗИК ЗАХВОРЮВАННЯ НАСЕЛЕННЯ У ЧЕРКАСЬКІЙ ОБЛАСТІ	361

СЕКЦІЯ 15. ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ ТА ОХОРОНА НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА

<i>Ю.З. Боруцька, О.І. Романюк, Л.З. Шевчик, Н.В. Доценко</i> БІОГЕОХІМІЧНИЙ БАРСР І РЕГЕНЕРАЦІЯ ПРОТЕКТОРНИХ ВЛАСТИВОСТЕЙ ЛАНДШАФТІВ КАРПАТСЬКОГО РЕГІОНУ	364
<i>І.С. Броцак, С.В. Пида</i> ПЕРСПЕКТИВИ ВИКОРИСТАННЯ КАРТОПЛЯНОГО СОКУ ДЛЯ ВИРОБНИЦТВА ОРГАНІЧНОГО ДОБРИВА	366

<i>Д.К. Годлевська, М.Г. Мардаревич, О.О. Пасічна</i> ВИКОРИСТАННЯ НИТЧАСТИХ ВОДОРОСТЕЙ <i>CLADOPHORA GLOMERATA</i> (L.) KÜTZ. ДЛЯ ОЧИЩЕННЯ ВОДИ ВІД ВАЖКИХ МЕТАЛІВ	368
<i>А.В. Дехтяренко, С.М. Тетеріна</i> СУЧАСНІ ТЕХНОЛОГІЇ ОЧИЩЕННЯ СТИЧНИХ ВОД ВІД СПОЛУК АЗОТУ	369
<i>А.І. Задорожний, Г.Г. Гриник</i> ВІКОВА ДИНАМІКА БАЗИСНОЇ ЩІЛЬНОСТІ ДЕРЕВИНИ СТОВБУРІВ ДЕРЕВ ЯЛИНИ ЄВРОПЕЙСЬКОЇ У ПЕРЕВАЖАЮЧИХ ТИПАХ ЛІСОРОСЛИННИХ УМОВ НА ТЕРИТОРІЇ ПОЛОНІНСЬКОГО ХРЕБТА	371
<i>О.В. Зборовська, О.В. Жуковський</i> ДОСЛІДЖЕННЯ ПИТАННЯ ПОГІРШЕННЯ САНІТАРНОГО СТАНУ МОЛОДИХ СОСНОВИХ КУЛЬТУР	372
<i>Л.В. Калашикіна</i> СИСТЕМАТИЧНИЙ АНАЛІЗ РАРИТЕТНОЇ ФРАКЦІЇ ФЛОРИ ДЕНДРОПАРКУ «ОЛЕКСАНДРІЯ» НАН УКРАЇНИ	375
<i>В.В. Кислюк, В.О. Кислюк, О.М. Гриник, Г.Г. Гриник</i> ОСОБЛИВОСТІ ВЕГЕТАТИВНОГО РОЗМНОЖЕННЯ КАЛИНИ ЗВИЧАЙНОЇ	376
<i>М.С. Короткова</i> ЛІСОВІДНОВНІ ПРОЦЕСИ СУМЩИНИ	379
<i>С.В. Краєвська, Т. П. Лісовська</i> ЧЕРВОНОКНИЖНІ ТА РЕГІОНАЛЬНО РІДКІСНІ ВИДИ РОСЛИН ЛУЦЬКОГО РАЙОНУ ВОЛИНСЬКОЇ ОБЛАСТІ	380
<i>О.Л. Кратюк</i> ДИНАМІКА ЧИСЕЛЬНОСТІ ТА ВИДОВИЙ СКЛАД МИСЛИВСЬКИХ ТВАРИН У ВОЛЬЄРАХ ЖИТОМИРСЬКОЇ ОБЛАСТІ	382
<i>Н.М. Кураченко, В.М. Біденко</i> ПЕРЕВАГИ ВИКОРИСТАННЯ КОМПЛЕКСОНАТІВ МІКРОЕЛЕМЕНТІВ НАД СОЛЯМИ У РОСЛИННИЦТВІ	383
<i>О.А. Матвійчук, Т. П. Лісовська</i> ЛІКАРСЬКІ РОСЛИНИ ЛОКАЧІНСЬКОГО РАЙОНУ ВОЛИНСЬКОЇ ОБЛАСТІ, ЯКІ НАКОПИЧУЮТЬ СПОЛУКИ ЙОДУ	386
<i>Л.М. Махія, О. М. Струменська, В.М. Гнатенко, Н.П. Ковальська</i> ВСТАНОВЛЕННЯ ЗАПАСІВ СИРОВИНИ <i>VIDENS CONNATA</i> MUNL. EX WILLD. ТА ЇЇ ЕКОЛОГО-ЦЕНОТИЧНА ХАРАКТЕРИСТИКА В ОКРЕМИХ РЕГІОНАХ УКРАЇНИ	387
<i>К.А. Москаленко, О.М. Лазебна</i> ЗАБРУДНЕННЯ АТМОСФЕРНОГО ПОВІТРЯ	389
<i>Н.В. Москалюк, І.В. Курочка</i> ОХОРОНА ПРИРОДИ – ОДНЕ З НАЙЖИТТЄВИШИХ ЗАВДАНЬ ЛЮДСТВА	391
<i>О.О. Орлов</i> РОСЛИНИ «ЧЕРВОНОЇ КНИГИ УКРАЇНИ» НА ДІЛЯНКАХ В УКРАЇНСЬКОМУ ПОЛІССІ, ДЕ ВІДБУВАЄТЬСЯ СИНГЕНЕЗ ПІСЛЯ ВІДКРИТОЇ РОЗРОБКИ КОРИСНИХ КОПАЛИН	392
<i>Ю.І. Панківський, О.Є. Ошуркевич-Панківська, М.Б. Остапчук</i> ВИЗНАЧЕННЯ ЗОНИ ЗАБРУДНЕННЯ АТМОСФЕРНОГО ПОВІТРЯ БУРШТИНСЬКОЮ ТЕС	394
<i>Л.Я. Плєскач, Т.Г. Трезуб</i> ВПЛИВ ЗАБРУДНЕННЯ АТМОСФЕРНОГО ПОВІТРЯ ДЕНДРОПАРКУ «ОЛЕКСАНДРІЯ» НА ЗМІНИ ДЕЯКИХ МОРФОЛОГІЧНИХ ОСОБЛИВОСТЕЙ ЕПІФІТНИХ ЛИШАЙНИКІВ	395
<i>Т.В. Полтавченко, І.О. Парфенюк</i> ПАРАЗИТОФАУНА РИБ У ВОДОЙМАХ РІВНЕНСЬКОЇ ОБЛАСТІ	397

<i>В.М. Скробала</i> ВИКОРИСТАННЯ ЕКОЛОГІЧНИХ ШКАЛ У ЛІСІВНИЧИХ ДОСЛІДЖЕННЯХ	399
<i>О.Р. Ханнанова, А.А. Арканова</i> ФІТОІНДИКАЦІЯ ЕКОЛОГІЧНОГО СТАНУ АТМОСФЕРНОГО ПОВІТРЯ М. ПОЛТАВА	400

СЕКЦІЯ 16. БІОЛОГІЧНА ТА ЕКОЛОГІЧНА ОСВІТА

<i>О.А. Сорочинська</i> ОСОБЛИВОСТІ ОРГАНІЗАЦІЇ ПОЗАКЛАСНОЇ ЕКОЛОГО-НАТУРАЛІСТИЧНОЇ РОБОТИ У ЖИТОМИРСЬКІЙ ОБЛАСТІ	403
<i>С.В. Сушко</i> АКТИВНІСТЬ ПРИРОДНИХ ВОГНИЩ ЛЕПТОСПРОЗУ В УМОВАХ СУХО-СТЕПОВОЇ ЗОНИ ПІВНІЧНО-ЗАХІДНОГО ПРИЧОРНОМОР'Я	404

СЕКЦІЯ 17. МЕДИКО-ПЕДАГОГІЧНІ АСПЕКТИ ФІЗИЧНОГО ВИХОВАННЯ І СПОРТУ

<i>К.А. Бугаевский, М.В. Михальченко</i> ИССЛЕДОВАНИЕ КОСТНОГО ТАЗА И РЯДА МОРФОЛОГИЧЕСКИХ ЗНАЧЕНИЙ У СПОРТСМЕНОВ, ЗАНИМАЮЩИХСЯ ВОЛЬНОЙ БОРЬБОЙ	406
<i>Д.О. Гаврилюк, В.К. Шаверський</i> АКТУАЛЬНІ НАПРЯМКИ ТАКТИЧНОЇ ПІДГОТОВКИ ГАНДБОЛІСТІВ	408
<i>К.П. Гончаренко</i> ПРОБЛЕМА ДОПІНГУ У СПОРТІ	410
<i>Г.П. Грибан, К.В. Плотіцин</i> ВПЛИВ НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА НА ЗДОРОВ'Я ЛЮДИНИ	412
<i>Г.П. Грибан, Т.В. Сметанникова</i> СУЧАСНИЙ СПОРТ І ЕКОЛОГІЯ НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА	413
<i>А.З. Крук, М.З. Крук</i> ПРОБЛЕМА ЗДОРОВ'Я СТУДЕНТСЬКОЇ МОЛОДІ	415
<i>М.З. Крук, Р.В. Безсмертний</i> ІНДЕКС ФІЗИЧНОГО РОЗВИТКУ СТУДЕНТІВ ЖДУ ІМЕНІ І. ФРАНКА	416
<i>М.З. Крук, О.О. Гулий</i> КОНТРОЛЬ РОЗВИТКУ ГНУЧКОСТІ У СПОРТИВНОМУ ПЛАВАННІ	418
<i>М.З. Крук, О.С. Карпенко</i> АДАПТАЦІЙНИЙ ПОТЕНЦІАЛ СЕРЦЕВО-СУДИННОЇ СИСТЕМИ ОРГАНІЗМУ СТУДЕНТІВ	420
<i>Ю.С. Ляшко</i> БАСКЕТБОЛ ЯК ОДИН З ПРОВІДНИХ ФАКТОРІВ ЗБІЛЬШЕННЯ РОСТУ ДІТЕЙ СЕРЕДНЬОГО ШКІЛЬНОГО ВІКУ	422
<i>О.В. Півень, В.К. Шаверський</i> ЗАСОБИ ПІДГОТОВКИ СПОРТСМЕНІВ В РУКОПАШНОМУ БОЇ	424
<i>І.Я. Поліщук, Т.Є. Яворська</i> ПІДВИЩЕННЯ ПОКАЗНИКІВ ФІЗИЧНОЇ ПІДГОТОВКИ ВОЛЕЙБОЛІСТІВ ГРУПИ ПІДВИЩЕННЯ СПОРТИВНОЇ МАЙСТЕРНОСТІ	425
<i>М.П. Саранча, В.М. Гаврилюк</i> КОМПЛЕКСНА ОЦІНКА ФІЗИЧНОЇ ПІДГОТОВЛЕНОСТІ ВОЛЕЙБОЛІСТІВ	428
<i>І.Я. Тамашевський</i> УРАХУВАННЯ ПСИХОЛОГІЧНИХ ОСОБЛИВОСТЕЙ ОСОБИСТОСТІ У СПОРТИВНІЙ ДІЯЛЬНОСТІ	430
<i>О.В. Шаверська, М.П. Саранча</i> ПАРАМЕТРИ ТРЕНУВАЛЬНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ ВОЛЕЙБОЛІСТІВ НА ПОЧАТКОВОМУ ЕТАПІ СПОРТИВНОГО ТРЕНУВАННЯ	432

СЕКЦІЯ 18. МЕТОДИКА ВИКЛАДАННЯ ДИСЦИПЛІН БІОЛОГІЧНОГО ЦИКЛУ

Г.М. Міхєєва, І.І. Фаріон

МЕТОДИКА ВИКОРИСТАННЯ КІМНАТНИХ РОСЛИН В ПРОЦЕСІ ВИВЧЕННЯ
БІОЛОГІЇ

435

И.В. Рассоха

ИНТЕРАКТИВНОЕ ОБУЧЕНИЕ КАК МЕТОД ФОРМИРОВАНИЯ
ПОЗНАВАТЕЛЬНОГО ИНТЕРЕСА У СТУДЕНТОВ ХАРЬКОВСКОГО
НАЦИОНАЛЬНОГО МЕДИЦИНСКОГО УНИВЕРСИТЕТА

437

В.Г Шевченко, В.М. Лавріненко

ФОРМУВАННЯ ФАХОВОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ У МАЙБУТНІХ ФАХІВЦІВ
ЕКОЛОГІВ ПІД ЧАС ЛАБОРАТОРНИХ ЗАНЯТЬ З ЕКОЛОГІЧНИХ
БІОТЕХНОЛОГІЙ

438

СЕКЦІЯ 1. ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНА БОТАНІКА ТА ФІЗІОЛОГІЯ РОСЛИН

УДК 581.526: 504:614.777:546.4

ВМІСТ ІОНІВ ФЕРУМУ У РОСЛИНАХ ПРИРОДНИХ ВОДОЙМ ЖИТОМИРСЬКОГО ПОЛІССЯ

В.П. Басюк¹, Л.О. Перепелиця², О.О. Романенко³

^{1,2}Житомирський державний університет імені Івана Франка, вул. В. Бердичівська, 40, Житомир, 10008, Україна

³Радомишльський ліцей №1 імені Т.Г. Шевченка, вул. Горького, 1, Радомишль, Житомирська область, 12201, Україна

Важкі метали (ВМ) за темпами накопичення в біосфері та рівнем токсичності, порівняно з іншими інгредієнтами промислових викидів, становлять найбільшу небезпеку для середовища. Вони становлять особливу небезпеку як забруднювачі водних об'єктів, бо навіть у порівняно малих концентраціях токсично впливають на водні організми, зокрема внаслідок біоаккумуляції в органах і тканинах [5]. Важкі метали, які потрапляють до водойм у вигляді різноманітних сполук виявляють сумісну або комбіновану мутагенну, канцерогенну дію на флору, фауну водойм. У водних рослин спостерігається зниження інтенсивності або повне гальмування фізіологічних процесів, внаслідок чого рослина швидко гине [4]. Комплексні дослідження структурно-функціональних показників реагування вищих водних рослин на забруднення водного середовища токсичними речовинами, проведені Н.В. Чукіною, показали, що у макрофітів, які характеризуються підвищеною здатністю до акумуляції іонів ВМ, відбувається підвищення активності антиоксидантних ферментів. Для видів з невисокою акумулюючою здатністю властиві зміни, які попереджають проникнення токсикантів у організм – зниження проникливості мембран, формування потужного епідермісу [3].

Серед токсичних металів слід виокремити елемент Ферум. В природних екосистемах його рівень є найбільшим порівняно з іншими ВМ. Значна його кількість надходить до водойм з виробничими і сільськогосподарськими стічними водами. Ферум є важливим біогенним елементом, який впливає на інтенсивність розвитку рослинних організмів [2]. Проте у високих концентраціях іони Феруму, так як і інші ВМ, пагубно діють не тільки на флору, а також гальмують процеси самоочищення водойм. За рахунок акумуляції токсикантів у придонних шарах водойм, вони на індивідуальному рівні дії призводять до зміни хімічного складу, морфологічних характеристик клітин, осмотичних функцій, виникнення та утворення патологічних форм [4]. Отже, контроль рівня Феруму у водному середовищі та його накопичення у рослинних організмах є важливим питанням для прогнозування росту та розвитку вищої водної рослинності (ВВР).

Основною метою дослідження було визначення закономірностей просторового розподілу і міграції важких металів, зокрема іонів Fe^{3+} , у системі вода–рослинні об'єкти природних водойм Житомирського Полісся з різним антропогенним пресом. У зв'язку з цим були поставлені такі завдання: визначення загального рівня забруднення водних екосистем іонів Fe^{3+} , проведення екотоксикологічної оцінки іонів Fe^{3+} за критерієм біоаккумуляції (КБН).

Об'єктами дослідження слугували зразки води та представники ВВР, а саме: роголисник темно-зелений (*Ceratophyllum demersum* L.), осока гостра (*Carex acuta* L.) та очерет звичайний (*Phragmites australis* (Cav.) Trin Ex Steud). Зразки води та рослинного матеріалу були досліджені з природних водойм трьох пунктів збору (ПЗ): Дідове озеро, біля с. Кованка Овруцького району – №1, безіменне озеро с. Малосілка Бердичівського району – №2, безіменне озеро с. Хомутець, Брусилівського району – №3.

Методи досліджень. Відбір рослинного матеріалу проводилися за загальноприйнятими методиками в гідрохімії, гідробіології та токсикології [2]. При

відборі враховувалися розміщення рослинності в водоймі, особливості забруднення водойми: незначний та значний рівень техногенного забруднення, положення пунктів збору щодо джерел забруднення. Для кількісного визначення іонів важких металів використовували метод атомно-абсорбційного аналізу з використанням спектрофотометра С-115.М1. Для статистичної обробки цифрових результатів застосовували комп'ютерні програми Statistica 10.

Результати досліджень. Аналізуючи експериментальні дані можна стверджувати про суттєве накопичення вказаного токсиканту у воді озера, яке розміщене в селі Хомутець, Брусилівського району. Вміст загального Феруму в даному об'єкті є максимальним (10,512 мг/дм³), порівняно з зразками води з озера Малосілка Бердичівського району, яке знаходиться за 3 км від населеного пункту. Вміст Феруму на даному об'єкті є мінімальним і коливається в межах 0,665-0,698 мг/дм³. У водному середовищі всіх досліджуваних водних об'єктів було встановлено статистично достовірне перевищення концентрації іонів Fe³⁺ згідно ГДК риб.-госп. в 13,6-210 раз (рис. 1).

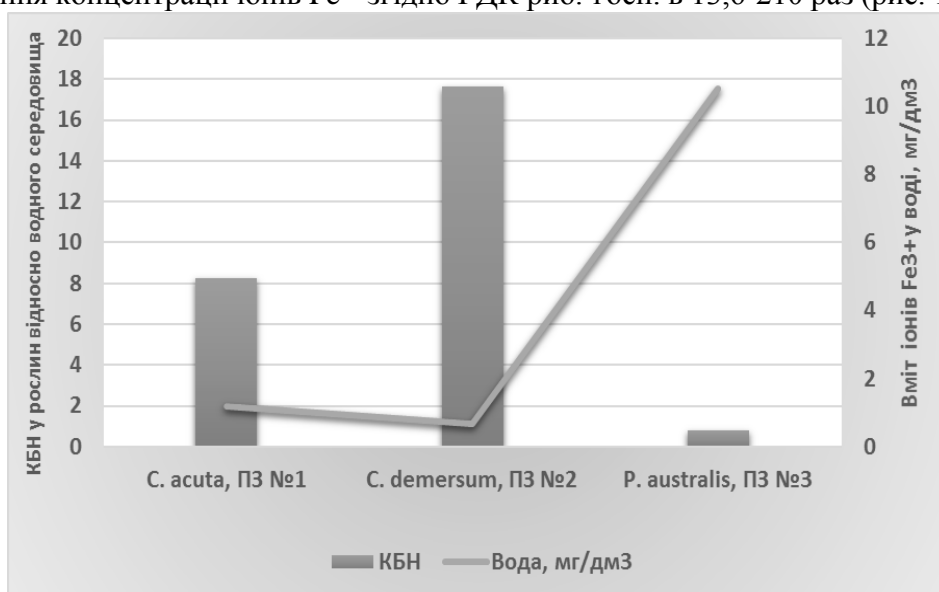


Рис. 1. Коефіцієнти накопичення іонів Феруму в рослинах та вміст даного токсиканту у водному середовищі

Рослини з різною інтенсивністю можуть поглинати та акумулювати різноманітні хімічні елементи. Для оцінки ступеня накопичення іонів Феруму у рослинному матеріалі в роботі порівнювалися наявні концентрації Феруму в рослині та показники вмісту Феруму в водному середовищі. В цілому для водних рослин встановлена наступна послідовність розподілу коефіцієнтів біологічного накопичення іонів Fe³⁺: *C. demersum* L. > *C. acuta* L. > *P. australis*. Як свідчать дослідження, у вегетативних органах *C. demersum* L. та *C. acuta* L. спостерігається вищий вміст Феруму, порівняно з фоновим. Серед досліджуваних рослинних об'єктів найменший вміст іонів Fe³⁺ виявлено у *P. australis* (ПЗ №3), для якого КБН становив 0,8. За даних умов *P. australis* виступає деконцентратором для іонів Fe³⁺. КБН для *C. acuta* (ПЗ №1) становив 8,25. Максимальний вміст іонів Fe³⁺ виявлений в *C. demersum*, для якого КБН був рівний 17,63. Рослини *C. acuta* та *C. demersum* виступають акумуляторами іонів Феруму. Серед досліджених ВВР саме *C. demersum* володіє найвищою акумулюючою здатністю, таким чином найактивніше зменшуючи рівень іонів Fe³⁺ у воді.

Отже, досліджені природні водойми містять значну кількість іонів Fe³⁺, який перевищує гранично допустимі норми по даному елементу. Визначено, що найбільш ефективним гіперакумулятором іонів Феруму серед досліджених ВВР, які приймають участь у здійсненні ефективної біологічної очистки вод від даного токсиканта є *Ceratophyllum demersum* L.

Література

1. Бродацький М. М. Динаміка накопичення іонів важких металів у системі вододонні відклади - *Asorus Calamus L.* / М. М. Бродацький, Л. О. Перепелиця // Біологічні дослідження – 2015: VI Всеукраїнська науково-практична конференція молодих учених і студентів, 2015 р.: збірник наукових праць. – Житомир, 2015. – С. 85 – 86.
2. Давидова С. Л. Тяжёлые металлы как супертоксиканты XXI века / С. Л. Давыдова, В. И. Тагасов. – М.: Наука, 2002. – 140 с.
3. Дудник С.В. Водна токсикологія: основні теоретичні положення та їхнє практичне застосування [Монографія] / С.В.Дудник, М.Ю.Євтушенко. – К.: Вид-во Українського фітосоціологічного центру, 2013. – 295 с.
4. Корабльова А. І. Екологія: взаємовідносини людини і середовища / А. І. Корабльова. – Д.: Поліграфіст, 1999. – 253 с.
5. Dubey R.S. Metal toxicity, oxidative stress and antioxidative defense system in plants // *Reactive oxygen species and antioxidants in higher plants.* /S.D. Gupta [ed.]. – Sci. Publ., 2011. – P. 177–203.

УДК 581.526÷581.91]:502.21 (477.41)

ЕКОЛОГО-ЦЕНОТИЧНИЙ АНАЛІЗ УРБАНОФЛОРИ М. БІЛА ЦЕРКВА КИЇВСЬКОЇ ОБЛАСТІ

С.М. Білявський¹, Н.М. Журавель²

^{1,2}Національний педагогічний університет імені М.П. Драгоманова, кафедра біології, вул. Пирогова, 9, Київ, 01601, Україна

Наслідком впливу людини на природу і передусім на фітосферу є синантропізація рослинного покриву, яка призводить до космополітизації і збіднення флори у міських агломераціях. Тому всебічне дослідження сучасного стану урбанوفлор та динамічних змін, які відбуваються в них, є однією з найактуальніших проблем сучасної флорографії.

Про флору м. Біла Церква та його околиць до початку проведення даних досліджень є лише фрагментарні дані, а комплексний аналіз урбанوفлори не здійснювався. Об'єктом спеціального дослідження була обрана урбановфлора м. Біла Церква та його околиці, що обмежується адміністративними межами міста та межами прилеглих малих населених пунктів.

Біла Церква є містом обласного підпорядкування та центром однойменного адміністративного району, розташоване на південному заході Київської обл. Місто є найбільшим адміністративним, промисловим, культурним центром і транспортним вузлом не тільки свого району, а й області.

Згідно ботаніко-географічного районування Київської області м. Біла Церква та його околиці розташоване майже в центрі Правобережного Лісостепу. У формуванні флори як Київської області загалом, так і Білоцерківського району, беруть участь мультирегіональні, голарктичні, палеарктичні, неморальні, бореальні, степові та середземноморські види рослин [3].

Експериментальні дослідження здійснювалися за допомогою маршрутного методу безпосередньо у природі та напівстаціонарного дослідження урбановфлори, що супроводжувався гербаризацією рослин, фотографуванням, метричними вимірами з наступною камеральною роботою зібраного матеріалу, а також на основі опрацювання гербарних матеріалів KW, LWS, ВСК*, Білоцерківського краєзнавчого музею упродовж 2010-2016 рр. Були охоплені всі типи міських та приміських екотопів з різним ступенем антропогенного навантаження. В основу дослідження покладено класичний порівняльний морфолого-географічний метод, що включає ідентифікацію видів судинних рослин за морфологічними ознаками, аналіз їхнього географічного поширення та еколого-ценотичної приуроченості.

Урбанофлору ми розуміємо як систему популяцій видів, які спонтанно поселилися в межах міської території та зеленої зони [2], що дозволяє достатньо об'єктивно враховувати не тільки склад флори, але й характер природної та синантропної рослинності в системі рослинного покриву міста.

Анотований список флори м. Біла Церква та його околиць складений за системою А.Л. Тахтаджяна (1997, 2009) з врахуванням пропозицій С.Л. Мосякіна (2010, 2013), містить 930 видів з 501 роду і 108 родин, що належать до 54 порядків з 6 класів та 4 відділів. Цей критичний список флори, не претендуючи на абсолютну ідентичність реальній флорі, в даний час є найповнішим, що охоплює популяції видів, які спонтанно поселилися в межах міської території і зеленої зони Білої Церкви і які трактуються як урбанофлора.

Систематична структура урбанофлори виглядає так: відділи *Equisetophyta* (6 видів); *Polypodiophyta* (8 видів); *Pinophyta* (15 видів); *Magnoliophyta* (900 видів, з яких: класи *Magnoliopsida* - 6 видів, *Liliopsida* - 191 вид, *Rosopsida* - 703 види).

Територія досліджуваного міста умовно поділена на урбанзону та субурбанзону, у свою чергу до урбанзони включені зони розрідженої та ущільненої забудови, промислова зона та азонльний елемент, до субурбанзони – зелена зона міста та природні ділянки околиць. Територія міста поділена також на умовно природні (залишки природних лісів, лук, боліт тощо, а також об'єкти ПЗФ), напівприродні (фрагменти природних залишків, що знаходяться на території міста і відведені під рекреаційні зони) та антропогенні типи екоотопів (прийняті за В.В. Протопоповою (1973,1991).

Розподіл видів рослин урбанофлори м. Біла Церква та його околиць за поширенням в зонах міста виглядає наступним чином. В субурбанзоні міста та його околиць поширені 353 види судинних рослин, що становить 38% всієї урбанофлори. В це число, крім аборигенних видів, включені і адвентивні рослини, поширені в субурбанзоні. В урбанзоні поширені всього 45 видів (5%, від загальної кількості видів) (табл. 1).

Таблиця 1

Розподіл видів рослин урбанофлори м. Біла Церква та його околиць за поширенням в зонах міста

№	зона	Кількість видів	Частка видів від загальної кількості, %	Примітка
1	субурбанзона	353	38,0	
2	субурбанзона та урбанзона	532	57,0	
3	урбанзона	45	5,0	
	Всього	930	100,0	

Найбільша кількість видів рослин поширена в обох зонах – 532 види (або 57%). З результатів табл. 1 можна зробити висновок про широку мобільність, поширених в урбанофлорі міста, видів.

Еколого-ценотичний аналіз будь-якої флори, зокрема аналіз ценоморф, є важливою складовою частиною її характеристики і важливий для низки узагальнень, що виходять за вузькі рамки чистої флорографії.

Еколого-ценотичну структуру флори м. Біла Церква та його околиць досліджували за системою ценоморф О.Л. Бельгарда [1]. Результати еколого-ценотичного аналізу наступні: провідні місця у дослідженій флорі належать пратантам (301 вид, або 32% від загального числа видів), сильвантам (221 вид, 24%), маргантам (133 види, 14%) та степантам (115 видів, 12%) (табл. 2).

Еколого-ценотичний аналіз урбанofлори м. Біла Церква та околиць

Ценоморфи	Загальне число видів	% видів	Рейтинг
Сильванти	221	23,76	2
Марганти	133	14,30	3
Пратанти	301	32,37	1
Палюданти	52	5,59	6
Ріпаріоакванти	54	5,80	5
Акванти	13	1,40	8
Степанти	115	12,37	4
Псамофанти	35	3,76	7
Петрофанти	6	0,65	9
Всього	930	100,00	
Синантропанти	461	49,57	

Нечисельними, як видно з таблиці 2, є палюданти (52 види, 6%) та ріпаріоакванти (54 види, 6%). Найменша кількість видів належить до аквантів (13 видів, 1,5%), псамофантів (35 видів, 4%) та петрофантів (6 видів, менше 1%). Щодо видів порушених урбанізованих місцезростань – синантропантів, то їх в урбанofлорі майже половина (461 вид, 49,5%).

Отже, найбільша кількість видів рослин поширена і в урбан-, і в субурбанзонах – 532 види (або 57%). Більшість видів в природних та умовно природних ценозах є пратантами (32%), сильвантами (24%), маргантами (14%) та степантами (12%). В умовах урбанізованого середовища у флорі м. Біла Церква 461 поширений вид (майже 50%) є синантропантом.

Досліджувана урбанofлора відповідно проведеного аналізу має бореальний характер та типові ознаки флори лісостепової зони.

Література

1. Бельгард А.Л. Лесная растительность юго-востока УССР / А.Л. Бельгард. – К.: Изд-во КГУ. - 1950.- 264 с.
2. Бурда Р.И. Антропогенная трансформация флоры / Р.И. Бурда. – К.: Наук. думка, 1991. – 168 с.
3. Собко В.Г. Визначник рослин Київської області /В.Г. Собко, Л.П. Мордатенко. – Київ.: Фітосоціоцентр, 2004. – 374 с.

УДК 581.132. 631.811.98:633.367

ФОТОСИНТЕТИЧНІ ПРОЦЕСИ У РОСЛИНАХ БІЛОГО ТА ЖОВТОГО ЛЮПИНУ ЗА ДІЇ РЕГУЛЯТОРІВ РОСТУ АГРОСТИМУЛІН ТА ЕМІСТИМ С

В.О. Вакуленко¹, І.М. Кобрин², С.В. Пида³

^{1,2,3}Тернопільський національний педагогічний університет імені Володимира Гнатюка, вул. Максима Кривоноса, 2, Тернопіль, 46027, Україна

Фотосинтез є основним фізіологічним процесом, що впливає на продуктивність рослин. На його частку припадає до 95 % усієї накопиченої в рослині енергії. В той же час фотосинтез листків є основним показником, за яким можна судити про норму реакції на умови довкілля та агротехнічні прийоми вирощування культури [5]. Інтенсифікація сільського господарства та розвиток аграрного виробництва вимагає постійного відкриття та дослідження нових способів та засобів підвищення

продуктивності культурних рослин. Тому, метою роботи було дослідження впливу регуляторів росту рослин (РРР) Агростимулін та Емістим С на фотосинтетичні процеси люпину жовтого (*Lupinus luteus* L.) сорту Обрій та люпину білого (*Lupinus albus* L.) сорту Макарівський, занесених до Державного реєстру сортів рослин придатних до поширення в Україні з 2002р. та 2008р. відповідно. Досліджувані РРР виробляються Державним підприємством «Міжвідомчий науково-технологічний центр «Агробіотех» НАН України і Міністерства освіти України» за ТУ У 88.264.037-97 (Агростимулін) та ТУ У 88.264.021-95 (Емістим С) [1].

Польові досліді закладали на ділянках агробіолабораторії Тернопільського національного педагогічного університету ім. Володимира Гнатюка. Насіння контрольованого варіанту зволожували водою, а дослідні - РРР Емістимом С та Агростимуліном у дозах 25 мл/т із розрахунку 2% від його маси. Висівали насіння у першій половині квітня широкорядним способом на глибину 3-4 см з нормою висіву 700 тис. насінин на 1 га. Догляд за культурою передбачав лише агротехнічні прийоми без використання добрив та хімічних засобів захисту рослин. Протягом онтогенезу визначали чисту продуктивність фотосинтезу [2] та масову частку пігментів [4]. Статистичне опрацювання даних проводили за допомогою програми *MS Excel*.

Продуктивність процесів фотосинтезу тісно пов'язана з вмістом хлорофілів у листках, які виконують роль сенсорибілізатора, тобто речовини, яка поглинає світло і перетворює її в енергію хімічних сполук органічних речовин. Залежно від впливу різних стресових факторів та адаптації до умов середовища, протягом онтогенезу кількість пластидних пігментів у рослинах змінюється [5].

Встановлено, що передпосівна обробка насіння люпину білого РРР Емістим С істотно вплинула на вміст хлорофілу *a* у листках рослин. Зростання вмісту хлорофілу *b* на 14,8 % порівняно з контролем виявлено також у листках зазначеного виду за використання Агростимуліну. Досліджувані РРР істотно не впливали на накопичення хлорофілів у листках люпину жовтого. Застосування Емістиму С сприяло збільшенню хлорофілу *b* у листках люпину жовтого на 5,4% відповідно до контролю (табл. 1).

Таблиця 1

Вміст хлорофілів у листках рослин люпину жовтого та люпину білого за дії РРР у фазі цвітіння

Варіант	Хлорофіл <i>a</i> , мг на 100 г сухої речовини	Хлорофіл <i>b</i> , мг на 100 г сухої речовини
<i>Люпин жовтий сорт Обрій</i>		
Контроль	99,6±6,0	44,1±3,9
Агростимулін	99,7±5,6	45,0±3,0
Емістим С	101,5±3,8	46,5±2,9
<i>Люпин білий сорт Макарівський</i>		
Контроль	123,5±3,5	57,3±4,9
Агростимулін	121,4±2,1	65,8±4,7*
Емістим С	140,2±3,9*	57,6±5,4

Примітка: * – вірогідна різниця порівняно з контролем

Важливим показником, що характеризує можливості рослин щодо формування урожаю є чиста продуктивність фотосинтезу (ЧПФ). Показник відображає продуктивність культури протягом доби з розрахунку на 1м² площі листків, це органічна речовина, яка накопичується за добу в масі рослин [3].

Показано, що у фазах бутонізації – цвітіння в рослинах люпину білого та люпину жовтого за обробки насіння РРР Агростимуліном і Емістимом С показники ЧПФ перевищували контроль на 7,8 і 64,4 % та 68,2 і 14,2 % відповідно (табл. 2).

Чиста продуктивність фотосинтезу (г/м² на добу) люпину білого та люпину жовтого за дії PPP Агростимуліну та Емістиму С

Варіант	Фаза росту і розвитку	
	бутонізація – цвітіння	цвітіння – зелений біб
<i>Люпин білий сорт Макарівський</i>		
Контроль	6,6±0,4	3,3±0,7
Агростимулін	7,1±0,3	3,6±0,9
Емістим С	10,9±0,4*	4,4±0,7
<i>Люпин жовтий сорт Обрій</i>		
Контроль	8,9±1,3	4,5±0,6
Агростимулін	14,9±1,3*	4,6±0,5
Емістим С	10,1±1,0	6,6±0,9*

Примітка: * – вірогідна різниця порівняно з контролем

Визначення ЧПФ у фазах цвітіння – зеленого бобу показало, що рослини люпину білого сорту Макарівський та люпину жовтого сорту Обрій за дії PPP Емістим С накопичували на 31,5 і 47,1 % більше органічних речовин на одному метрі квадратному за добу порівняно із контролем.

Отже, в умовах Західного Лісостепу України передпосівна обробка насіння люпину білого та люпину жовтого PPP Емістим С та Агростимулін впливає на фотосинтетичні процеси у рослин. PPP Емістим С сприяє інтенсивнішому накопиченню хлорофілу *a* у листках рослин люпину білого сорту Макарівський, істотно підвищує чисту продуктивність фотосинтезу у фазах бутонізація – цвітіння зазначеного виду та цвітіння – зелений біб люпину жовтого сорту Обрій. Застосування PPP Агростимулін достовірно збільшує ЧПФ у рослинах люпину жовтого у фазах бутонізація – цвітіння.

Література

1. Анішин Л. А. Регулятори росту рослин. Рекомендації по застосуванню / Л. А. Анішин, С. П. Пономаренко, З. М. Грицаєнко. – К.: МНТЦ «Агробіотех», 2011. – 40 с.
2. Векірчик К. М. Фізіологія рослин. Практикум / К. М. Векірчик. – К.: Вища школа. Головне видавництво, 1984. – 240 с.
3. Дробітько О. М. Продуктивність фотосинтезу і урожайність сої залежно від просторового і кількісного розміщення рослин в агроценозі / Дробітько О. М. // Вісник аграрної науки Причорномор'я. – 2007. – Вип. 2. – С. 240-245.
4. Починок Х. Н. Методы биохимического анализа растений / Х. Н. Починок ; АН УССР, Ин-т физиологии растений. – Киев : Наук. думка, 1976. – 334 с.
5. Рудник-Іващенко О. І. Продуктивність фотосинтезу в рослин проса за фазами його розвитку на різних фонах мінерального живлення / О. І. Рудник-Іващенко // Наукові доповіді НУБіП. – 2009. – № 3 (15). – С. 1–10.

УДК:581.192:634.1

ВМІСТ БІОЛОГІЧНО АКТИВНИХ СПОЛУК В РІЗНИХ ОРГАНАХ *VIBURNUM OPULUS L.*

Н.І. Джуренко¹, Н.В. Скрипченко², І.В. Коваль³

^{1,2,3}Національний ботанічний сад ім.М.М.Гришка НАН України, вул. Тимірязєвська, 1, Київ, 01014, Україна

Калина звичайна (*Viburnum opulus L.*) поширена майже по всій території України, росте переважно в підліску мішаних і листяних лісів, по берегах рік і водойм та традиційно культивується як плодова, лікарська, декоративна фарбувальна, а також є одним з важливих символів країни [1, 2, 3].

У світовій флорі до роду *Viburnum* L. за даними різних авторів відноситься від 120 до 250 видів, а також відомо 85 форм і культиварів [2]. Плоди калини звичайної почали застосовувати в медицині ще з часів Середньовіччя. Перші згадки про цілющі властивості рослини було знайдено у травниках Гільдергарди та Альберта Великого XIV ст. Згодом дані про використання плодів при хворобах серця, нирок та шлунка наведено у травниках XVII – XVIII ст. Але тільки з початку першої половини XIX ст. калина почала застосовуватись як лікарський засіб в офіційній медицині. До Державної Фармакопеї України включено як лікарську сировину кору калини звичайної (*Cortex Viburni*). Відвар і рідкий екстракт кори калини виявляють кровоспинну дію, мають в'язучі і заспокійливі властивості. У народній медицині крім того використовують квітки і плоди. Плоди відомі як вітамінний засіб, діють потогінно та діуретично. Чай з квіток калини застосовують при високій температурі, болях та спазмах шлунково-кишківникового тракту [1, 3]. Лікувальні властивості різних органів (плоди кора, корені, листки) калини визначаються фітохімічним складом, який активно досліджується [6-10]. Слід зазначити, що в літературних джерелах не повідомляється про фітохімічне дослідження бруньок калини.

Проведено фітохімічне дослідження різних органів (плоди, листки, бруньки) калини звичайної з метою її комплексного використання.

Основні групи біологічно активних сполук (флавоноїдні сполуки, дубильні речовини, полісахариди, аскорбінова кислота) досліджували з використанням загальноприйнятих методів [4, 5]. Для досліджень листки відбирали у другій декаді червня, плоди – у третій декаді жовтня, бруньки – у другій декаді січня.

В результаті проведених досліджень виявлено, що максимальний вміст дубильних речовин накопичується в листках калини (4%), тоді як в бруньках і плодах їх вдвічі менше – 2,1% і 1,6% відповідно. У бруньках калини відмічено максимальну кількість полісахаридів – 12,5%, натомість у листках їхній вміст не перевищував 9%, а в плодах – 7,5%. Плоди характеризуються значним вмістом аскорбінової кислоти, який складає 132,0 мг%, майже вдвічі менше її міститься в бруньках (66,4 мг%) і лише 24,2 мг% у листках рослини.

Важливими сполуками є флавоноїдні (катехіни, лейкоантоціани, антоціани), які в комплексі з аскорбіновою кислотою підсилюють біологічну активну складову калини. За вмістом катехинів в різних органах рослини вирізняються бруньки, в яких їх накопичується 1800 мг%, тоді як в плодах – 325 мг%, а в листках – 195 мг%. Така ж тенденція спостерігається і для лейкоантоціанів: максимальна кількість міститься у бруньках – 2266,0 мг%, 100 мг% – у листках, 44 мг% – у плодах. Слід відзначити, що рівень накопичення флавоноїдних сполук у бруньках значно переважає порівняно з іншими органами рослини. Вміст антоціанів в плодах і бруньках калини майже складає 51,0 мг% і 40,0 мг% відповідно.

Дані досліджень біологічно активних сполук (полісахариди, дубильні речовини, аскорбінова кислота, особливо катехіни та лейкоантоціани) в бруньках калини свідчать про потужні антиоксидантні властивості і можуть використовуватись як цінна лікарська сировина.

Таким чином, результати проведених досліджень біологічно активних сполук показали доцільність комплексного використання плодів, листків та бруньок калини звичайної, що дозволить більш раціонально використовувати її біологічно активний потенціал.

Література.

1. В.Г. Біленко, Б.Є. Якубунко, Я.О. Лікар, В.І. Лушпа Лікарські рослини: технологія вирощування та використання /За ред. д-ра біол. наук, проф. Б.Є. Якубунка. – Ж.: Рута, 2015. – 600 с. Кол. – 56 с.
2. Демченко О.О. Підсумки інтродукції видів роду *Viburnum* L. у Правобережному Лісостепу України / О.О. Демченко // Науковий вісник чернівецького університету. Біологія. – 2002. – № 144. – С. 110 – 114.

3. Лисюк Р.М. Цілющі деревні рослини: навч. посіб.-довід. / Р.М. Лисюк, Я.М. Шляхта. – К.: Знання, 2014. — 221 с.
4. Методы биохимического исследования растений / Под ред. Ермакова А.И. – Л.: Агропромиздат. Ленинградское отделение, 1987. – 430с.
5. . Методические рекомендации по анализу плодов на биохимический состав. – Ялта: ГНБС, 1982, С. – 11-17.
6. Лебеда А.П. Инвентаризация флоры Украины (Лікарські рослини – носії іридоїдів)/ Андрій Пилипович Лебеда – Київ: Академперіодика, 2004. – 80 с.
7. О возможности использования в медицине плодов, цветков и листьев калины обыкновенной: материалы второго Всесоюзного съезда фармацевтов. (Рига 17-20 сентября 1974 г.) – Рига, 1974. – С 216-217.
8. Мартынов Е.Г. Полисахариды *Viburnum opulus* L. / Е.Г. Мартынов, Д.Д. Песков // Химия природных соединений, – 1983. – № 4. – С. 524.
9. Stapic G., Petric'ic I. Botanical, chemical and pharmacological data on some species of the genus *Viburnum* // Farm. glas. – 1979. – Vol. 35, №7-8. – P. 231-236.
10. Petric'ic I., Stapic G., Holir Z. Flavonoids, saponins, tannins and arbutin as constituents of leaves of *Viburnum tims*, *V. opulus* and *V. lantana* // Acta pharm. jugosl. – 1980. – Т. 30, №2. – P. 97-101.

УДК 58.051

БІОЕКОЛОГІЧНИЙ АНАЛІЗ ЕФЕМЕРОЇДІВ ФЛОРИ ЛІСІВ ЧИГИРИНСЬКОГО РАЙОНУ

Ю.О. Компанієць

Черкаський національний університет імені Богдана Хмельницького, бул. Шевченка, 81,
Черкаси, 18000, Україна

Актуальність теми. Ефемери та ефемероїди відіграють надзвичайно важливу роль в екосистемах лісів. У зв'язку із збільшенням антропогенного навантаження над багатьма їх видами нависла загроза зникнення. Збереження біорізноманіття трав'янистих видів у лісових біоценозах у зв'язку з різними видами антропогенного навантаження є досить актуальною проблемою.

Метою роботи був біоекологічний аналіз ефемероїдів флори лісів Чигиринського району в залежності від водного режиму ґрунтів, а також ступеню впливу рекреаційного навантаження на показники ґрунтів.

В результаті дослідження було визначено, що більшість видів ефемероїдів лісів Чигиринського району Черкаської області належать до родин *Caryophyllaceae* (Гвоздикові) (16%) та *Fumariaceae* (Руткові) (12%). Дещо меншою кількістю видів (по 8%) представлені родини *Hyacinthaceae*, *Amaryllidaceae*, *Brassicaceae*, *Liliaceae*, *Orchidaceae*.

Аналіз флористичного списку ефемероїдів району дослідження за життєвими формами показав, що серед них частіше зустрічаються геофіти – 21 вид (84%) і досить рідко терофіти – 4 види (16%).

Прояви спрямованого антропогенного тиску, масове відвідування природних місцезростань весняних ефемероїдів для збору квітів, іноді у значній кількості для подальшого незаконного комерційного використання, а також влаштування у цих місцях різноманітних спонтанних рекреаційних пунктів вкрай негативно впливають на стан та структуру природних популяції згаданих видів, відмічається помітне зменшення кількісних показників їх зустріваності.

Висновки

1. Аналіз вологості ґрунту залежно від потужності лісової підстилки показав, що в місцях посиленого рекреаційного навантаження (дороги, стежки, місця відпочинку)

маса лісової підстилки зменшується в середньому вдвічі, що призводить до зменшення вологості у верхньому горизонті лісових ґрунтів. В Холодному яру цей показник склав 12%, в Атаманському парку – 10%.

2. Зустріваність проліски дволистої (*Scilla bifolia* L.) та проліски сибірської (*Scilla sibirica* L.) на території Холодного Яру достовірно вища ($P < 0,05$), ніж на території Атаманського парку, що можна пояснити більш високою вологістю ґрунтів лісових фітоценозів в урочищі Холодний Яр, та більшим антропогенним навантаженням на території Атаманського парку.

Вивчення особливостей сучасного поширення ефемероїдів, моніторинг їх у межах Черкаської області є важливим завданням, без виконання якого існують високі ризики щодо ймовірності зникнення низки видів весняних ефемероїдів зі складу природної флори регіону.

УДК 581.1 + 546.77 + 635.652

ВПЛИВ НАНОМОЛІБДЕНУ НА РОСТОВІ ПРОЦЕСИ КВАСОЛІ ЗВИЧАЙНОЇ (*PHASEOLUS VULGARIS* L.)

О.Б. Конончук¹, О.Я. Веселовська²

^{1,2}Тернопільський національний педагогічний університет імені В. Гнатюка, вул. М. Кривоноса, 2, Тернопіль, 46027, Україна

Підвищення продуктивності зернобобових культур може досягатися за рахунок інтенсифікації симбіотичної фіксації азоту, яка тісно пов'язана із забезпеченістю рослин молібденом. Цей мікроелемент безпосередньо впливає на процес зв'язування азоту бульбочковими бактеріями, так як входить до складу нітрогенази, необхідний для синтезу леггемоглобіну тощо [1, 2, 4].

Великі перспективи може мати застосування молібдену у вигляді нанопрепаратів, адже такі форми речовини володіють значно вищою біологічною активністю, мають тривалішу дію, виявляють менший фітотоксичний вплив, екологічно безпечніші тощо [3]. У зв'язку з цим, метою роботи було дослідити ефективність позакореневого підживлення наномолібденовим препаратом рослин квасолі звичайної за ростовими процесами.

Обприскування квасолі звичайної (*Phaseolus vulgaris* L.) сорту Буковинка, яка вирощувалася у ґрунтовій вегетаційній культурі, у фазу перших справжніх листків водними розчинами нанопрепарату концентрації 120, 240 і 360 мг/л молібдену показало його різну ефективність.

Так, вже під час утворення третього листка маса сирі надземної частини рослин квасолі зростала на 128,4% після обробки молібденом концентрації 240 мг/л та на 46,3% і 39,7% до контролю ($3,48 \pm 0,29$ г) після застосування розчинів 120 і 360 мг/л, відповідно. Аналогічна тенденція виявлена і з підвищенням маси сирих листків – після застосування розчину 120 мг/л на 48,3%, 240 мг/л – 172,4% і 360 мг/л – 42,4% до контролю ($2,03 \pm 0,19$ г) та їх загальної площі – на 29,6%, 64,0% і 22,8% (контроль – $176,7 \pm 16,8$ см²), відповідно.

Накопичення маси сухої речовини у стеблах і їх ріст у висоту відбувались достовірно інтенсивніше, ніж у контрольних рослин, але без значних відмінностей залежно від концентрації мікроелементу.

Отже, лабораторний вегетаційний дослід виявив, що найбільш ефективним для стимулювання росту за показниками маси сирі речовини надземної частини, площі і маси листків квасолі є розчин наномолібдену концентрації 240 мг/л, який доцільно застосовувати і в польових умовах.

Позакореневе підживлення посівів квасолі звичайної сорту Буковинка у фазу бутонізації водним розчином наночастинок молібдену зазначеної концентрації із

розрахунку 300 л/га виявило стимулювання росту культури в місцевих ґрунтово-кліматичних умовах.

Так, у фазу цвітіння висота квасолі зростала на 12,1% до контролю ($36,4 \pm 1,0$ см). Така ж тенденція зберігалась і під час збирання урожаю – дослідні рослини були вищими на 12,8% від контрольних ($53,2 \pm 1,5$ см).

Ростові процеси рослин квасолі за ваговими показниками та площею листового апарату у фазу цвітіння і зеленого бобу також виявляли значну стимулюючу дію наномолібденового добрива. Зокрема, під час цвітіння маса сирі надземної частини рослин квасолі зростала на 38,9% до контролю ($78,9 \pm 5,2$ г), маса сухого стебла без листків на 58,8% (контроль – $4,86 \pm 0,43$ г). У фазу зеленого бобу стимулюючий ефект значно знизився, оскільки маса сирі надземної частини дослідних рослин була лише на 1,6% вищою від контролю ($67,2 \pm 6,3$ г), а маса сухого стебла навіть зменшилась на 4,2% (контроль – $4,8 \pm 0,51$ г).

Обприскування молібденом стимулювало рівень облиствлення рослин квасолі, які у фазу цвітіння мали на 65,2% від контролю ($14,1 \pm 1,1$ шт.) більше листків, але у фазу зеленого бобу – лише на 4,9% (контроль – $14,2 \pm 0,6$ шт.).

Під впливом молібдену виявлено значний приріст маси сирих листків на рослинах у фазу цвітіння на 88,0% до контролю ($28,4 \pm 1,7$ г) та у фазу зеленого бобу – на 22,5% (контроль – $28,5 \pm 2,0$ г). Крім цього, у фазу цвітіння збільшилась маса сухих листків на 89,8% порівняно з контролем ($5,37 \pm 0,32$ г).

Зазначені зміни у листовому апараті рослин зумовили і зростання їх загальної площі. Так, у фазу цвітіння площа листової поверхні зросла на 47,3% до контролю ($1371,4 \pm 81,8$ см²) та залишалась вищою на 18,6% у фазу зеленого бобу (контроль – $1251,0 \pm 88,6$ см²).

Стимулювання ростових процесів у надземній частині рослин квасолі молібденом сприяли зростанню і маси кореневої системи. Так, у фазу цвітіння маса сирого та сухого кореня підвищувалась на 58,6% і 84,3% до контролю ($1,91 \pm 0,11$ г, $604,4 \pm 47,8$ мг) і у фазу зеленого бобу зберігалась лише тенденція вищої маси – на 4,5% і 6,2%, відповідно (контроль – $4,04 \pm 0,40$ г, $740,5 \pm 68,6$ мг), що пов'язано, на нашу думку, як і зміни у решті зазначених вище випадків менш вираженої дії молібдену у цю фазу, із завершенням активної вегетації рослин.

Отже, позакореневе підживлення квасолі звичайної наномолібденовим препаратом концентрації 240 мг/л виявляє найвищу ефективність за більшістю досліджуваних ростових показників і може рекомендуватись до застосування на посівах культури у ґрунтово-кліматичних умовах Тернопільської області.

Література

1. Биорегуляция микробно-растительных систем / Иутинская Г. А., Пономаренко С. П., Андреюк Е. И. и др. ; Под общей ред. Г. А. Иутинской, С. П. Пономаренко. – К. : Ничлава, 2010. – 464 с.
2. Коць С. Я. Мінеральні елементи і добрива в живленні рослин : навч. посіб. для студ. вищ. навч. закл. / С. Я. Коць, Н. В. Петерсон. – 2-е вид., переробл. і допов. – К. : Логос, 2009. – 184 с.
3. Нанотехнології у сучасному сільському господарстві / О. В. Ситар, Н. В. Новицька, Н. Ю. Таран та ін. // Фізика живого. – К. : Арістей, 2010. – Т. 18, № 3. – С. 113-116.
4. The role of molybdenum in agricultural plant production / Kaiser B. N., Gridley K. L., Brady J. N. et al // Ann. Bot. – 2005. – Vol. 96, № 5. – P. 745-754.

**АЛЕЛОПАТИЧНА АКТИВНІСТЬ *GRINDELIA SQUARROSA* (PURSH) DUNAL
В УМОВАХ МИКОЛАЇВСЬКОЇ ОБЛАСТІ**

О.В. Корольова¹, А.А. Личко²

¹Миколаївський національний університет імені В.О. Сухомлинського, вул. Нікольська, 24, Миколаїв, 54030, Україна

²Миколаївський економічний ліцей №2, Миколаїв, Україна

Гринделія розчепірена (*Grindelia squarrosa* (Pursh) Dunal) є інвазійним видом на території Північного Причорномор'я [13]. Потрапивши на територію Миколаївської області в середині ХХ століття, рослина почала стрімко розповсюджуватись в природних та антропогенно-трансформованих фітоценозах по всій території України, негативно впливаючи на аборигенні види флори [1, 2]. Поряд із цим, сировина гринделії розчепіреної є джерелом різноманітних біологічно-активних сполук, тому рослина має фармакологічне значення і використовуються для виробництва лікарських препаратів [8, 11, 14]. Базуючись на відомостях про ефект фітотоксичності деяких інвазивних видів у фітоугрупованнях [4], можна зробити припущення, що в умовах фітоценозів алелопатичні виділення гринделії розчепіреної здатні негативно впливати на супутні їй види флори, що може сприяти поширенню цього інвазійного виду.

Мета дослідження - встановлення алелопатичної активності *G. squarrosa* методом біологічної проби на насінні крес-салату (*Lepidium sativum* L.).

Матеріалами для даної роботи стали гербарні збори, проведені на території зелених насаджень м. Миколаєва у серпні-вересні 2016 р. Визначення алелопатичної активності рослини проводилося методом біологічної проби на насінні крес-салату за А.М. Гродзинським [5]. Нами були закладені 3 варіанти досліду у п'яти повтореннях, в яких для аналізу було взято водні витяжки із сирої маси коренів, суцвіть, листків та стебел. Схожість насіння визначали за ГОСТ 13056.6-97 [3]. Контролем слугувало насіння крес-салату, вирощене на дистильованій воді – його схожість становила 100%. Порівнювали із показниками, отриманими Корольовою О.В. та Михайлюк Т. при обробці насіння крес-салату фільтратом ґрунту, взятого в зоні ризосфери та фільтратом ґрунту із мінералізованими рослинними рештками гринделії розчепіреної [10]. За величиною схожості насіння визначили активність алелопатично-активних речовин у біопробі шляхом перерахунку в умовні одиниці кумарину (УОК) за методикою А.М. Гродзинського [5]. Далі результати оцінено за шкалою Н.М. Матвєєва [9], згідно з якою за активністю фізіологічних виділень рослини поділяються на алелопатично-сильноактивні (500 УОК і більше), алелопатично-середньоактивні (300-500 УОК), алелопатично-малоактивні (0-300 УОК).

В результаті наших досліджень у особин гринделії розчепіреної встановлена алелопатична активність: водні витяжки речовин з вегетативних і генеративних органів рослини мають негативний пригнічуючий вплив на ріст і розвиток насіння тест-об'єкту.

Аналіз результатів першого варіанту досліду (водна витяжка з коріння) показав, що водорозчинні хімічні речовини впливають на схожість і ріст піддослідних рослин крес-салату – схожість насіння становила 78%. В другому варіанті досліду (водна витяжка з сирої маси листків та стебел) зійшло лише 66%, що становить дещо більше половини посіяного насіння. В третьому варіанті досліду (водна витяжка з сирої маси суцвіть) схожість насіння крес-салату становила 70%, що наближується до показників у другому варіанті досліду. Отримані дані узгоджуються з літературними даними [5, 6] про розподіл алелопатично-активних речовин в рослинному організмі - в надземній частині вказаних речовин значно більше, ніж в коренях.

За результатами досліду встановлено, що зелена вегетативна маса гринделії розчепіреної в порівняно більшій мірі містить алелопатичні речовини, які пригнічують

ріст і розвиток рослин крес-салату, в меншій мірі – суцвіття, а потім корені. Пригнічення ростових процесів насіння зумовлюється наявністю в органах гринделії речовин-інгібіторів, зокрема фенокарбонових кислот, флавоноїдів, сапонінів, сполук кверцетину. Інгібуюча роль цих речовин описана в літературі [5, 7, 12].

В середньому схожість насіння крес-салату під дією хімічних речовин зеленої маси гринделії розчепіреної становить 72%. Якщо порівняти отримані нами результати із літературними даними, то алелопатична активність зеленої маси рослини більша за таку в ґрунтовому середовищі, зокрема в зоні ризосфери та при мінералізації (відповідно 91% та 81%) [10]. Пояснити цей факт можна незначною активністю прижиттєвих кореневих виділень гринделії, ймовірною нейтралізацією цих речовин ґрунтовими мікроорганізмами [5] та здатністю гумусу ґрунту до адсорбції алелохімікалій [4].

Шляхом перерахунку отриманих значень схожості в умовні одиниці кумарину (УОК) з подальшою інтерпретацією результату виявлено, що за активністю фізіологічних виділень гринделія розчепірена є алелопатично малоактивною рослиною - отриманий показник для різних органів гринделії варіює від 22 до 37 УОК. Цей факт не дозволяє розглядати алелопатичний вплив цієї рослини як вирішальний фактор її інвазійного поширення у фітоценозах.

За біологічними особливостями гринделія розчепірена має риси, характерні для бур'янових рослин, зокрема довготривале цвітіння, високу насінневу продуктивність, високу ступінь проростання насіння, низьку дружність сходів, різноманітні пристосування для розповсюдження насіння. Отже, можна зробити припущення, що саме ці біологічні властивості є визначальними у поширенні цього виду.

Література

1. Білик Г.І. Нова адвентивна рослина для флори УРСР – гринделія розчепірена *Grndelia squarrosa* (Pursh.) Dunal. / Г.І. Білик // Бот. журн. АН УРСР. – 1950. – Т. 7, № 2. – С. 76-79.
2. Білик Г.І. Гринделія розчепірена (*Grindelia squarrosa* (Pursh) Dunal) у заплаві Сіверського Дінця / Г.І. Білик, В.С. Ткаченко // Укр. ботан. журн. – 1963. –Т. 20, № 4. – С. 108-109.
3. ГОСТ 13056.6-97 Семена деревьев и кустарников. Метод определения всхожести. Межгосударственный стандарт. – Минск: ИПК Издательство стандартов, 1998. – 27 с.
4. Грахов В.П. Сучасні світові досягнення в дослідженнях з алелопатії / В.П. Грахов, О.І. Дзюба, Н.Е. Елланська, Н.В. Заїменко, Н.А. Павлюченко, І.П. Харитонova // Екологія і ноосферологія. – 2014. – Т. 25, №1-2. – С.122-135.
5. Гродзинський А.М. Основи хімічної взаємодії рослин / А.М. Гродзинский. – К.: Наукова думка, 1973. – 207 с.
6. Дзюба О.І. Фізіологічні та біохімічні особливості рододендрона жовтого: алелопатичний аналіз // Автореферат дисертації на здобуття наукового ступеня кандидата біологічних наук за спеціальністю 03.00.12 – фізіологія рослин. – Київ, 2001. – 20 с.
7. Ерєменко Ю.А. Аллелопатические свойства адвентивных видов древесно-кустарниковых растений / Ю.А. Ерєменко // Промышленная ботаника. – 2012. – Вып. 12. – С. 188-193.
8. Капелев А. С. Гринделия – ценное эфиромасличное растение / А.С. Капелев // Растительные ресурсы. – 1972. – Т. 8, вып. 4. – С. 566-571.
9. Матвеев Н.М. Аллелопатия как фактор экологической среды / Н.М. Матвеев. – Самара: Изд-во "Самарское кн. изд-во", 1994. – 206с.
10. Михайлюк Т. Морфо-біологічні особливості *Grindelia squarrosa* (Pursh) Dunal в умовах Миколаївської області / Т. Михайлюк, О. Корольова // Науковий вісник Миколаївського Державного університету імені В.О.Сухомлинського: збірник наукових праць. Серія «Біологічні науки» / за ред. І.В. Наконечного, В.С. Черно. – Вип.1. – Миколаїв: МНУ імені В.О. Сухомлинського, 2013. – С. 118-121.

11. Москов Н.В. Целебная кладовая Херсонщины / Н.В. Москов, Т.Н. Москова, С.С. Заец. – Херсон: ПКФ "Стар" ЛТД, 2003. – 347 с.
12. Олексійченко Н.О. Алелопатична активність видів гарноквітучих кущів, представлених в озелененні міста Києва / Н.О. Олексійченко, Н.Ю. Бреус. – Науковий вісник НЛТУ України. – 2015. – Вип. 52 (1). – С. 15-20.
13. Протопопова В.В. Інвазійні види у флорі Північного Причорномор'я / В.В. Протопопова, М.В. Шевера, С.Л. Мосякін, В.А. Соломаха. - Київ: Фітосоціоцентр, 2009. – 59с.
14. Чопик В.И. Дикорастущие полезные растения Украины. Справочник / В.И. Чопик, Л. Г. Дудченко, А. Н. Краснова. – Киев: Наукова думка, 1983. – 400 с.

УДК 582.573.46:632.951

РОСЛИНИ РОДИНИ *ASTERACEAE* З ІНСЕКТИЦИДНИМИ ВЛАСТИВОСТЯМИ

С.Ю. Леденьов¹, Н.І. Джуренко², О.В. Семенов³, О.П. Громова⁴

^{1,2,3,4}Національний ботанічний сад ім. М.М. Гришка НАН України, вул. Тімірязєвська, 1, 01014, м. Київ

Дослідження інсектицидних властивостей рослин місцевої флори представляє значний інтерес для отримання інсектицидів рослинного походження з метою зниження негативної дії при застосовуванні їх на людину і навколишнє середовище [2]. На жаль головним методом боротьби з шкідниками рослин вважається хімічний, проте його застосування є дуже небезпечним [4].

В зв'язку з цим в останні роки активно проводиться пошук рослин з інсектицидними властивостями, які є представниками різних родин. Так, наводяться результати про вплив екстрактів з різних частин деревію звичайного (*Achillea mellifolium* L.), пижма звичайного (*Tanacetum vulgare* L.), ромашки лікарської (*Chamomilla recutita* (L.) Rausch.), ромашу фарбувальну (*Anthemis tinctoria* L.), на попелиць (*Aphis craccivora* та *A. gossypii*). Відмічено, що екстракт з деревію звичайного виявив максимальну інсектицидну активність на попелиць [6], що вказує на те, що представники родини *Asteraceae* є ефективними інсектицидними рослинами.

Слід зазначити, що родина *Asteraceae* є найчисельнішою у флорі України і нараховує майже 700 видів, які відносяться до 121 роду. Враховуючи це, скринінг рослин цієї родини щодо інсектицидних властивостей є актуальним та доцільним.

На початку 70-х років ХХ ст. були проведені дослідження інсектицидної активності таких рослин родини *Asteraceae*: піретрум рожевий (кавказька ромашка) (*Pyrethrum carneum* Vieb.), далматська ромашка (*Pyrethrum cinerarifolium* Trev.), ромашка аптечна (*Matricaria chamomilla* L.), деревій звичайний (*Achillea mellifolium* L.), гірчак повзучий (рожевий) (*Acroptilon repens* D.C. (A. picris C.A.M.), кульбаба лікарська (*Taraxacum officinale* Web.), полин гіркий (*Artemisia absinthium* L.) [2].

Дослідження в цьому напрямку проводились і в подальшому, а список рослин з інсектицидними властивостями значно розширився. В книзі «Все о лекарственных растениях», виданій в 2010 році авторами Путирським І.М. та Прохоровим В.М., наведено такі інсектицидні рослини родини *Asteraceae*: козелець приземистий (*Scorzonera humilis* L.), лопух великий (*Arctium lappa* L.), нагідки лікарські (*Calendula officinalis* L.), пижмо звичайне (*Tanacetum vulgare* L.), полин звичайний (*Artemisia vulgaris* L.), ромашка непахуча (*Matricaria inidora* L.), ромашка без'язичкова (*Matricaria matricarioides* (Less.) Porter.), цмин пісковий (*Helichrysum arenarium* (L.) DC.), чорнобривці розлогі (*Tagetes patula* L.) [8].

В проаналізованих літературних джерелах [1,7], довідковому виданні «Лекарственные растения: Самая полная энциклопедия» [5], наводиться 96 видів лікарських рослин родини *Asteraceae*, з яких з інсектицидною активністю виявлено такі

рослини: блошниця звичайна (*Pulicaria vulgaris* Gaetn.), оман блошний (*Inula conyza* DC.), пижма бальзамічна (*Pyrethrum majus* (Desf.) Tzvel.), піретрум рожевий (*Pyrethrum rozeum* (Adams) Vieb.), піретрум червоний (*P. coccineum* (Wild.) Worosch.), маруна щиткова (*Pyrethrum corymbosum* (L.) Schrank.), роман фарбувальний (*Anthemis tinctoria* L.). Перспективними щодо інсектицидної активності можуть бути ще такі рослини родини *Asteraceae* як нетреба звичайна (*Xanthium strumarium* L.), жовтозілля звичайне (*Senecio vulgaris* L.) та лопух великий (*Arctium lappa* L.).

За інформаційним скринінгом загальна кількість рослин родини *Asteraceae* з інсектицидними властивостями перевищує 20 видів.

В Національному ботанічному саду ім. М.М. Гришка проводяться дослідження рослин з інсектицидними властивостями, зокрема хвилівника звичайного *Aristolochia clematitis* L. родини *Aristolochiaceae*, як базового компонента у різних концентраціях щодо його впливу на чисельність, плодовитість і смертність попелиць та інших шкідників. Зважаючи на високу ефективність інсектицидних рослин родини *Asteraceae*, ми до базового препарату додавали настій полину звичайного (*Artemisia vulgaris* L.), що позитивно вплинуло на інсектицидну активність. З метою підвищення ефективності дії водної субстанції на шкідників до фітокомпозиції, на основі літературних даних, було додано ще відому інсектицидну рослину родини *Asteraceae* пижмо звичайне (*Tanacetum vulgare* L.). Відомо, що види роду *Tanacetum* здатні накопичувати особливі речовини – піретрини, які є отруйними для комах і інших безхребетних, але нешкідливі для теплокровних тварин і людини та відомі як інсектицидні рослини [3]. В результаті було розроблено водну субстанцію, до якої входили інсектицидні рослини: хвилівник звичайний, полин звичайний, пижмо звичайне.

Рослинний матеріал (надземну частину) рослин для досліджень відбирали у фазі цвітіння, який висушували при температурі 50° до повітряно-сухої маси. Для обробки пошкоджених шкідниками рослин використовували маточний розчин (50 г на 1л води) за різних розведень.

Обробки рослин проводили в умовах закритого ґрунту та на ділянках НБС ім. М.М. Гришка. Проведено 3-х кратну обробку рослин з періодичністю в 10 – 14 днів. Пошкоджуваність рослин виявляли шляхом маршрутних обходів і спостережень. Результати визначали через три доби після обробки рослин.

Дослідженню піддавалися рослини, уражені шкідливими комахами: щитівкою, кліщами, червцем борошністим, попелицями. В умовах закритого ґрунту проводили обробку рослин орхідеї цимбідіуму гібридного (*Cymbidium*) проти щитівки (*Diaspididae*). Виявлено, що кількість загиблених шкідників складала: 84 % - 67 % - 41 % - 24 % за різних розведень маточного розчину відповідно: 1:1, 1:2, 1:4, 1:8. При обробці рослин азалії (*Azalea indica*) проти кліща (*Tetranychidae*) амплітуда кількості загиблених шкідників становила: 92 % - 79 % - 44 % - 19 % за таких же розведень маточного розчину. Майже 100 % результат отримали при обробці пальми трахікарпус (*Trachycarpus*), враженої червцем борошністим (*Pseudococcus*) при використанні маточного розчину. На колекційній ділянці проводилась обробка валеріани лікарської (*Valeriana officinalis* L.), враженої попелицею (*Aphidoidea*) і також отримано позитивний результат.

Таким чином, в результаті проведеної експериментальної роботи розроблено та випробувано базову водну субстанцію на основі хвилівника звичайного звичайний з додаванням інсектицидних рослин родини *Asteraceae* полину звичайного та пижма звичайного, які навіть у невеликій концентрації, мають потужну інсектицидну активність, яка поширюється на кілька груп шкідників рослин.

Література

1. Біленко, В.Г. Технологія вирощування лікарських рослин і використання їх у медичній та ветеринарній практиці: Навчальний посібник / В.Г. Біленко, В.І. Лушпа, Б.Є. Якубенко, Д.С. Волох. – К.: Арістей, 2007. – 656 с.

2. Васина, А. Н. Использование растений диких видов для борьбы с вредителями садовых и овощных культур / А. Н. Васина. - М.: Изд-во "Колос", 1978. – 58 с.
3. Кирпичников, М.Э. Семейство сложноцветные (Asteraceae или Compositae) / Жизнь растений/ (под ред. академика А.Л. Тахтаджяна) / М.Э. Кирпичников. Т. 5.2, 1981. - С. 462-476.
4. Копейка, В.И. Декоративные растения для дома, квартиры и офиса / В.И. Копейка. – Донецк: ООО «ПКФ «БАО», 2010. – 256 с.
5. Лебеда, А.Ф. Лекарственные растения: Самая полная энциклопедия / А.Ф. Лебеда, Н.И. Джуренко, А.П. Исайкина и др. - М.: АСТ-ПРЕСС КНИГА, 2006. – 912 с.
6. Леденьов, С.Ю. Застосування екстрактів лікарських рослин-інсектицидів проти шкідників в умовах закритого та відкритого ґрунту / С.Ю. Леденьов, О.В. Семено // Біотехнологія для аграрного виробництва та захисту природного середовища: Матеріали XII Міжнародної науково-практичної конференції da Rostim 2016, (НАУ, Одеса, Україна, 7-10 вересня 2016 р.). – Одеса: Вид-во нац. ун-ту ім. І.І. Мечникова, 2016. – С. 134-135.
7. Мазнев, Н.И. Большая энциклопедия высокоэффективных лекарственных растений / Н.И. Мазнев. – М.: Эксмо, 2007. – 608 с.
8. Путырский, И.Н. Все о лекарственных растениях / И.Н. Путырский, В.Н. Прохоров. – Мн.: Книжный Дом, 2010. – 512 с.

УДК 633.88

**ВИДИ РОДУ *Artemisia* L. В КОЛЕКЦІЇ «ЛІКАРСЬКІ РОСЛИНИ»
НАЦІОНАЛЬНОГО БОТАНІЧНОГО САДУ ІМ. М.М. ГРИШКА НАН УКРАЇНИ**

*Л.В. Лобач*¹, *С.М. Леценко*², *С.О. Четверня*³

^{1,2,3}Національний ботанічний сад ім. М.М.Гришка НАН України, вул. Тімірязєвська,1, Київ, 01014, Україна

Рід *Artemisia* належить до родини *Asteraceae* L., що об'єднує понад 400 видів, які походять головним чином з Європи, Азії та Північної Америки. На території України зустрічається близько 22 видів. Рід представлений багаторічними, дворічними та однорічними трав'янистими рослинами або напівкущиками до 150 см висоти. Вони мають прямостоячі, підведені, іноді лежачі стебла. Листки чергові розсічені, іноді суцільні. Плід – сім'янка [1]. Вони зростають на схилах, пасовищах, біля шляхів, по засмічених місцях, тощо. Здавна відомо про їхні лікарські властивості. З лікувальною метою використовують надземну частину рослин.

На колекційній ділянці "Лікарські рослини" зростають види: полин звичайний (*Artemisia vulgaris* L.), полин гіркий (*Artemisia absinthium* L.), полин естрагон (*Artemisia dracunculus* L.) та полин австрійський (*Artemisia austriaca* L.).

За нашими спостереженнями рослини цих видів починають вегетацію у третій декаді березня – першій декаді квітня в залежності від суми позитивних температур. Фаза цвітіння у *A. absinthium* настає в третій декаді червня, а у видів *A. vulgaris*, *A. austriaca* та *A. dracunculus* дещо пізніше – у першій – другій декаді липня. Рослини протягом вегетаційного періоду продукують значну кількість сім'янок, зокрема, *A. absinthium* – понад 100 тис. Розмножуються рослини насінним та вегетативним способом. *A. dracunculus* здебільшого доцільно розмножувати вегетативним способом: поділом куща або паростками, *A. absinthium* – насінням, яке добре проростає, утворюючи зарості або поділом куща як і інші види. *A. dracunculus* культивують переважно як пряну рослину.

Для медичних цілей використовують листки та квітучі верхівки (траву), *A. absinthium*, який входить до фармакопеї України, а також фармакопей ще 20 країн. Заготовляють сировину в два прийоми: прикореневі листки зрізають без черешків до

цвітіння, у фазі бутонізації; верхівки довжиною 20– 25 см. – під час цвітіння. *A. absinthium* – багаторічна трав'яниста сірувато-срібляста від густого опушення рослина заввишки 50-100см з прямостоячими, слаборебристими стеблами, розгалуженими у верхній частині; нижні листки довгочерешкові, дво-триперисті; стеблові – короткочерешкові, двоперисті. Квітки трубчасті, жовті, крайові- жіночі, серединні двостатеві [1, 2, 3]. Virізняється міцним, пряним ароматом та гірким смаком. Зростає по всій території України. Широко культивується в Південній Європі, Росії, Північній Африці та США, де з нього отримують ефірну олію. Крім того, надземна частина рослини містить глікозиди- абсинтин (до 0,25 %) і анабсинтин (0,03 %), флавоноїди, ефірну олію (0,5 – 2,0 %), до складу якої входять терпеноїди: туйон, пінен, кадінен та ін., аскорбінову кислоту, вітаміни групи В, органічні кислоти (яблучну, янтарну), дубильні речовини, сапоніни (4,22 %), мінеральні сполуки. З *A. absinthium* японськими вченими виділений капілін, який відносять до активних антибіотиків [4].

В медицині багатьох країн світу препарати з *A. absinthium* використовуються як засоби, що покращують травлення, їх застосовують також при диспепсії, гастритах, захворюваннях печінки, жовчного міхура, грипі, катарі верхніх дихальних шляхів. *A. absinthium* входить до жовчогінного та шлункового зборів. Зовнішньо його використовують як кровоспинне, протизапальне, ранозагоювальне; для компресів у випадку гнійних ран, язвах, вивихах, тощо.

Ефірна олія *A. absinthium* за фармакологічним впливом схожа з камфорою і виявляє кардіостимулюючу дію та фітонцидну активність. Дистилят спиртової настоянки із *A. Absinthium* та інших інгредієнтів, використовують при приготуванні абсенту. Саме цей компонент надає абсенту специфічного неповторного смаку. Полин є однією з основних складових вермутів та деяких спиртових настоянок, іноді використовується в кулінарії як приправа до м'ясних страв. Він має виражені інсектицидні властивості і може використовуватись як засіб в боротьбі з плодожеркою та гусінню.

Доцільно відмітити декоративність цієї рослини. На основі *A. absinthium* отримано сорти, які використовуються в декоративному садівництві, зокрема, "Lambrook Silver" – до 75 см заввишки з сріблястими, розсіченими листками.

Дослідження видів роду *Artemisia* колекційного фонду лікарських рослин НБС ім. М.М. Гришка показують перспективність їх подальшого вивчення з метою різнопланового використання у фармації, харчовій промисловості та декоративному садівництві.

Література

1. Клоков М.В., Рід Полин- *Artemiasia L.*/ Флора УРСР, – Т.11 – К.: Вид. АН УРСР,-1962. – С.307-348.
2. Определитель высших растений Украины. / [Доброчаева Д.Н., Прокудин Ю.Н. и др.] – 1изд. Киев – Наукова думка, 1987. – 548с.
3. Лекарственные растения. Самая полная энциклопедия / [Лебеда А.Ф, Джуренко Н.И., Исайкина А.П.,Собко В.Г.] – М.: АСТ-ПРЕСС КНИГА, 2009. – 496с.
4. Біологічно активні речовини лікарських рослин. / [Коновалова О.Ю., Мітченко Ф.А., Шураєва Т.К.] – Видавничо-поліграфічний центр "Київський університет", 2008. – 352с.

ДОСЛІДЖЕННЯ ВІТАЛІТЕТНОЇ СТРУКТУРИ ПОПУЛЯЦІЙ *FRITILLARIA MONTANA* NORPE (*LILIACEAE*) В УКРАЇНІ

М.А. Мазніченко (Каземірська)¹, Г.Ю. Кондаурова²

^{1,2}Національний медичний університет ім. О.О. Богомольця, проспект Перемоги 34, м. Київ, 03055, Україна

Адаптація, яка є наслідком пристосування того чи іншого виду до певних умов середовища в межах свого ареалу пов'язана з його життєвістю.

Життєвий стан особин, що оцінюють на основі аналізу особливостей морфології чи росту рослин називають віталітетом. У цьому контексті віталітет є морфоструктурним вираженням життєвого стану рослини [2]. Іншими словами, морфологічну розмірність особин, що пов'язана з комплексом їхніх біологічних властивостей, розглядають як їх життєвий стан або віталітет.

Знання біології, екології і, що особливо важливо, стратегії виду, лежить в основі актуального в наш час завдання збереження популяцій рідкісних видів рослин. Одним з таких видів є рідкісний цибулинний вид – *Fritillaria montana* Норпе. У списку IUCN цей вид знаходиться в категорії – *Data defined (Nearly Threatened (NT) according to the IUCN criteria for Red List categories* (Невизначений, проте близький до зникаючого, згідно з критеріями IUCN)). Крім того, *F. montana* включена до Додатку I Бернської конвенції [1; 8].

В останні десятиріччя, у зв'язку з втратою біотичного різноманіття й загальною деградацією довкілля, дослідження і збереження популяцій таких видів набувають особливої актуальності.

В Україні *F. montana* включена до другого й третього видання Червоної книги України (1996, 2009) в статусі виду, що зникає. Це – південно-європейсько-балканський вид з диз'юнктивним ареалом. Загальний ареал виду охоплює Центральну та Південну Європу. На території України *F. montana* знаходиться на північно-східній межі ареалу й відома з Хмельницької, Чернівецької й Одеської областей [5; 6; 9].

На підставі опрацювання літературних матеріалів, фондів Гербарію Інституту ботаніки ім. М.Г. Холодного НАН України (KW), Львівського національного університету імені Івана Франка (LW), Львівського природознавчого музею (LWS), Інституту екології Карпат НАН України (LWKS), Чернівецького національного університету імені Юрія Федьковича (CHER) та результатів власних польових досліджень встановлено, що на території України *F. montana* відома на сьогодні в 12 локалітетах, більшість яких зосереджена на Прут-Дністровському межиріччі [5; 6].

Для оцінки життєвості популяцій нами був використаний популяційний індекс – індекс віталітету ценопопуляцій (IVC), який розраховується по розмірному спектру особин популяції генеративного вікового стану. Індекс розраховується з використанням вирівнювання методом зважених середніх [3].

Розрахунки IVC проведені нами для дев'яти популяцій протягом чотирьох років, в які були отримані найбільш повні біоморфологічні характеристики особин. Індекс розраховується усередненням нормованих значень всіх оцінюваних ознак рослини по середнім для всієї вибірки особин популяцій. Ранжирований за індексом ряд особин розбитий на три класи – а (високий віталітет), b (середній), c (низький) [4].

За результатами дослідження нами встановлено, що 5 з досліджених популяцій характеризуються депресивним віталітетним типом і відповідно низьким рівнем життєвості. Ймовірно, що такий віталітетний тип популяцій *F. montana* пояснюється еколого-ценотичними умовами зростання виду, адже дослідження проведені в популяціях виду на межі свого природного ареалу поширення, де умови зростання *F. montana* лише наближені до оптимальних. Варіювання показника індексу між популяціями в різні роки пояснюється різними погодними умовами (зокрема, різницею в кількості опадів та температурному режимі) [6; 7].

Література

1. Вініченко Т.С. Рослини України під охороною Бернської конвенції / Т.С. Вініченко. – К.: Міністерство охорони навколишнього природного середовища України, 2006 – С. 27-28.
2. Злобин Ю.А. Популяционная экология растений: современное состояние, точки роста / Ю.А. Злобин. – Сумы: Университетская книга, 2009. – 263 с.
3. Ишбирдин А.Р. К оценке виталитета ценопопуляций *Rhodiola iremelica* Boriss. по размерному спектру / А.Р. Ишбирдин, М.М. Ишмуратова // Ученые записки НТГСПА. – Нижний Тагил, 2004. – С.80-85.
4. Ишбирдин А.Р. Стратегии жизни ценопопуляции *Cephalanthra rubra* (L.) Rich. на территории Башкирского государственного заповедника / А.Р. Ишбирдин, М.М. Ишмуратова, Т.В. Жирнова // Вестн. Нижегородского ун-та им. Н.И. Лобачевского: Материалы VIII Всерос. популяционного семинара "Популяции в пространстве и времени", 11–15 апреля 2005 г., Нижний Новгород. – 2005. – С. 85–98.
5. Каземірська М.А. *Fritillaria montana* Норре (*Liliaceae* Juss.) в Україні (хорологія, стан популяцій, охорона): автореферат дисертації на здобуття наукового ступеня кандидата біологічних наук: спец. 03.00.05 "Ботаніка" – К., 2013. – 20 с.
6. Каземірська М.А. *Fritillaria montana* Норре (*Liliaceae*): географічна характеристика, поширення в Україні / М.А. Каземірська, І.І. Чорней // Біологічні системи. – 2010. – Т.2, Вип. 3.– С. 63-68.
7. Каземірська М.А. Особливості віталітетної структури популяцій *Fritillaria montana* Норре (*Liliaceae*) на північно-східній межі ареалу // 3rd International Scientific Conference on Plant Morphology "Modern Phytomorphology", 13-15 May 2014, Lviv, Ukraine. – Lviv, 2014. – Vol. 5. – P. 249-256.
8. Конвенція про охорону дикої флори і фауни та природних середовищ існування в Європі / [автор-упорядник В.І. Чопик]. – К.: Фітосоціоцентр, 1999. – 52 с.
9. Червона книга України. Рослинний світ / [за ред. Я.П. Дідуха]. – К.: Глобалконсалтинг, 2009. – 912 с.

УДК 582.572.8+581.86

ДО ПИТАННЯ ВИВЧЕННЯ КАРІОЛОГІЧНОЇ МІНЛИВОСТІ *FRITILLARIA MONTANA* NORRE В УКРАЇНІ

М.А. Мазніченко(Каземірська)¹, Г.Ю. Кондаурова²

^{1,2}Національний медичний університет ім. О.О. Богомольця, проспект Перемоги 34, м. Київ, 03055, Україна

Одним з важливих напрямів сучасних каріологічних досліджень рослин є детальне вивчення видів, визначення підвидів, рас і цитотипів. Це пояснюється тим, що каріотип реагує на дії факторів зовнішнього середовища і в значній мірі обумовлює популяційну гетерогенність і екологічну пластичність видів. Каріотипічний поліморфізм сприяє підвищенню адаптаційних можливостей видів, дозволяючи їм існувати в різних екологічних нішах [2, 4].

Знання біології виду і, що особливо важливо, каріологічної характеристики виду, лежить в основі актуального в наш час завдання збереження популяцій рідкісних видів рослин [4].

Одним з таких видів є рідкісний цибулинний вид – *Fritillaria montana* Норре. У списку IUCN цей вид знаходиться в категорії – *Data defined (Nearly Threatened (NT) according to the IUCN criteria for Red List categories* [5]. Крім того, *F. montana* включена до Додатку I Бернської конвенції [1]. В Україні *F. montana* включена до другого й третього видання Червоної книги України (1996, 2009) в статусі виду, що зникає [6].

За результатами порівняльно-каріологічного вивчення хромосомних наборів різних популяцій *F. montana*, встановлено, що для них характерне основне число $2n=18$ [2]. Проте, також виявлено, що для популяцій виду на північно-східній межі

ареалу характерна анеуплоїдія (низхідна – $2n=9$, $2n=12$, висхідна – $2n=20$, $2n=22$, $2n=24$), а також поліплоїдія, наявність В-хромосом і фрагментація гетерохроматину. Результати порівняльно-каріологічного дослідження хромосомних наборів лучних та лісових популяцій *F. montana* показали майже повну їх ідентичність. Відмінності стосуються лише морфології хромосом [4, 7, 8].

Наявність В-хромосом в популяціях *F. montana*, цілком ймовірно, має адаптивне значення, оскільки дозволяє виду займати нові екологічні ніші на межі свого природного ареалу [2, 4].

Отримані результати каріологічного дослідження різних популяцій *F. montana* свідчать про високу адаптаційну спроможність виду на межі свого ареалу [2, 8]. Відмінність у морфології хромосом, яка проявляється на міжпопуляційному рівні, а також прояв анеуплоїдії та поліплоїдії є наслідком пристосування виду до умов середовища, дещо відмінних від умов в основній частині ареалу [3]. Можливо подальша географічна ізоляція і відмінність еколого-ценотичних умов зростання призведе до подальшої дивергенції популяцій і можливого виникнення (саме тут, на межі свого природного ареалу) нових рас чи самостійних підвидів *F. montana* [7, 8].

Література

1. Вініченко Т.С. Рослини України під охороною Бернської конвенції / Т.С. Вініченко. – К.: Міністерство охорони навколишнього природного середовища України, 2006 – С. 27-28.
2. Каземірська М.А. *Fritillaria montana* Норре (*Liliaceae* Juss.) в Україні (хорологія, стан популяцій, охорона): автореферат дисертації на здобуття наукового ступеня кандидата біологічних наук: спец. 03.00.05 "Ботаніка" – К., 2013. – 20 с.
3. Каземірська М.А. *Fritillaria montana* Норре (*Liliaceae*): географічна характеристика, поширення в Україні / М.А. Каземірська, І.І. Чорней // Біологічні системи. – 2010. – Т.2, Вип. 3.– С. 63-68.
4. Каземірська М.А. Цитокаріологічні аспекти оцінки соціологічного статусу популяцій / М.А. Каземірська, О.О. Кагало // Рослинний світ у Червоній книзі України: впровадження Глобальної стратегії збереження рослин / Матеріали III Міжнародної наукової конференції (4-7 червня 2014 р., м. Львів). – Львів, 2014. – С. 110-114.
5. Конвенція про охорону дикої флори і фауни та природних середовищ існування в Європі / [автор-упорядник В.І. Чопик]. – К.: Фітосоціоцентр, 1999. – 52 с.
6. Червона книга України. Рослинний світ / [за ред. Я.П. Дідуха]. – К.: Глобалконсалтинг, 2009. – 912 с.
7. Якимюк А.Д., Каземірська М.А. Особливості дослідження каріотипу у рослин / А.Д. Якимюк, М.А. Каземірська // Хист: Всеукраїнський медичний журнал студентів і молодих вчених. – Вип. 16. – Буковинський державний медичний університет, 2014. – С. 150.
8. Kazemirska Maria A. A study on karyotype of *Fritillaria montana* Норре in Ukraine // Folia Medica Cassoviensia – Tomus 69, №1, Suppl. 1. – 2014. – P. 145-146.

УДК 581.54 (477.72)

УСПІШНІСТЬ ІНТРОДУКЦІЇ РОСЛИН *ZYZIPHUS JUJUBA* MILL. ПРИ ІНТРОДУКЦІЇ В ЗОНУ ПІВДЕННОГО СТЕПУ УКРАЇНИ

В.Г. Миколайчук¹, А.М. Гривняк², А.С. Сотникова³

^{1,2}Миколаївський національний аграрний університет, вул. Георгія Гонгадзе, 9, м. Миколаїв, 54029, Україна

³Міська станція юних натуралістів м. Миколаєва, ЗОШ І-ІІІ ст. №19 м. Миколаєва

Головне завдання садівництва – розробка програм пристосування садівництва до зміни клімату шляхом мінімізації впливу на врожай, виведення нових сортів, введення в культуру нових видів плодкових рослин з комплексом стійкості до примх природи.

Інтродукція рослин, які б доповнювали видовий склад фіторізноманіття України і водночас були б цінними плодовими культурами, має важливе економічне та наукове значення [1].

За низкою господарських показників *Zizyphus jujuba* Mill. відповідає вимогам сучасного плідництва: стійкість до хвороб, невразливість шкідниками, високий вміст біологічно активних речовин у плодах та в інших частинах рослини, невибагливість до ґрунту та агротехніки вирощування.

Метою досліджень було оцінити успішності адаптації зразків *Z. jujuba*, що вирощують аматори в зоні Південного Степу України.

Дослідження виконані протягом 2015-2016 рр. згідно з планом наукових робіт кафедри рослинництва та садово-паркового господарства МНАУ «Адаптаційні можливості плодових, декоративних та лікарських рослин при інтродукції в Південному Степу України», номер держреєстрації 0114U004876.

Zizyphus jujube Mill. належить до роду *Zizyphus* Mill. родини Rhamnaceae R. Br. порядку Rhamnales, походить з Китаю (Східно-Азіатська флористична область). Це одна з найбільш посухо- і жаростійких плодових культур, а разом із хурмою і найбільш зимостійка серед субтропічних. Дикі форми витримують до $-28-30^{\circ}\text{C}$, а культурні – до $-22-25^{\circ}\text{C}$ [2].

Успішність адаптації *Z. jujuba* в м. Миколаєві оцінювали за методом Кохна (1994), методом Лапина, Сиднева (1973) з модифікацією Термена, Буржака (1998), який придатний для оцінки рослин в межах генетично детермінованої норми реакції [3]. При цьому використовували показники: висота рослин при інтродукції; ростові процеси; показник генеративного розвитку (здатність до генеративного розмноження: цвітіння, плодоношення, можливість насінневого розмноження); зимостійкість, посухостійкість в балах. Оцінювали в межах від 0,4 (абсолютно непридатна) до 8,5 балів (натуралізувалася). На основі отриманих результатів встановлювали сумарну оцінку життєздатності та перспективності культури.

У Південному Степу України склалися специфічні та екстремальні агрокліматичні умови для вирощування плодових культур, що пов'язано із аридністю клімату протягом останніх десятиліть.

Об'єктом досліджень були 6 зразків *Z. jujuba*.

У результаті проведених протягом 2015-2016 рр. досліджень встановлено, що в м. Миколаїв вирощують рослини *Z. jujuba* невстановленого походження, які придбані переважно в мережі роздрібної торгівлі. Це генеративні особини, для яких характерна відсутність періодичності плодоношення. Тривалість вегетаційного періоду складає для різних зразків від 170 (ранньостиглі) до 180 діб (середньостиглі).

Інтродукований вид належить до II категорії перспективності з сумарною оцінкою 7,5 балів (табл.).

Таблиця

Сумарна оцінка життєздатності і перспективності інтродукованих зразків *Z. jujuba*

Показник	Ознака	Кількість балів
Ростові процеси	Ріст нормальний	1,5
Генеративний розвиток	Насіннева продуктивність нормальна, але життєздатність насіння низька	2,5
Зимостійкість	Пошкоджень немає	2,5
Посухостійкість	Рослини посухостійкі, тобто переносять посуху без видимих пошкоджень, можуть рости і розвиватися без поливу	1,0
Разом		7,5

Враховуючи, що рослини не знаходяться у своєму екологічному оптимумі, але досягають характерних для них розмірів, нормально цвітуть і плодоносять, зимостійкі (в особливо несприятливі роки у них може спостерігатися обмерзання річних пагонів) та

посухостійкі (втрати тургору листків не спостерігається). На нашу думку, відсутність самосіву є позитивною ознакою, бо запобігає натуралізації виду в нових умовах, але окремі форми здатні давати кореневу поросль.

Таким чином, *Z. jujuba* є перспективною новою культурою для Південного Степу України. Зразки, що вирощуються садівниками – аматорами, адаптовані до агрокліматичних умов, проходять всі фенологічні фази, плодоносять щорічно.

Література

1. Клименко С.В. Интродукция и селекция южных, новых и нетрадиционных плодово-ягодных растений в Национальном ботаническом саду Украины: история, итоги, перспективы / С.В. Клименко / Материалы Первой Международной научной конференции (10-12 сентября 2013, г. Киев, Украина) – К.: Книгоноша. – 512 с.

2. Красовський В.В. Інтродукція унабі (*Zizyphus jujuba* Mill.) в Лісостепу України (біоекологічні особливості, розмноження, вирощування) Автореферат на здоб. канд. біол. наук. / В.В. Красовський; НБС ім. М.М. Гришка НАН України. – Київ, 2007. – 22 с.

3. Термена Б.К. Біоекологічні аспекти прогнозування інтродукції деревних рослин / Б.К. Термена, В.В. Буджак. – Чернівці, 1998. – 170 с.

УДК 581.522.4

ЯКІСТЬ НАСІННЯ *KITABELIA VITIFOLIA* (MALVACEAE) ПРИ ІНТРОДУКЦІЇ В ПІВНІЧНЕ ПРИЧОРНОМОР'Я

В.Г. Миколайчук¹, А.Є. Кахраманова², А.Е. Хон³

^{1,2}Миколаївський національний аграрний університет, вул. Георгія Гонгадзе, 9, м. Миколаїв, 54031, Україна

³Міська станція юних натуралістів м. Миколаєва

Рослинництво в Україні є високорозвиненою галуззю сільськогосподарського виробництва. Поряд з ростом урожайності, спостерігається розширення сортименту харчових, кормових, лікарських, технічних, енергетичних та декоративних культур за рахунок власного виробництва та імпорту. Однією із перспективних культур є *K. vitifolia*, яка має значну поживну цінність завдяки наявності легкодоступного білку, формує значну біомасу, є стійкою до високих та низьких температур, посухостійкою, що дозволяє вирощувати її як декоративну, енергетичну, сидеральну та кормову культуру.

Метою досліджень було встановлення основних біолого-морфологічних особливостей насіння *K. vitifolia*, її насінневої продуктивності та якості насіння при інтродукції культури в Північне Причорномор'я

K. виноградолиста є новим та малопоширеним інтродуцентом для культурної флори України. Дослідження морфо-біологічних особливостей плодів і насіння *K. vitifolia* в Україні недостатні, вид є в колекціях Національного ботанічного саду ім. М.М. Гришка НАУ України, НУБіП, Донецькому ботанічному саду НАН України, Національного центру генетичних ресурсів рослин України.

Рослини вирощуються на навчально-дослідній ділянці міської станції юних натуралістів м. Миколаєва – філіалу кафедри рослинництва та СПГ МНАУ протягом 3 років. Рослини вирощені з насіння, отриманого з відділу культурної флори НБС ім. М.М. Гришка НАН України в 2012 році. Дослідження проведено протягом 2015-2016 рр.

Якісні показники насіння визначали в лабораторних умовах за загальноприйнятою методикою [4], для чого визначали схожість насіння та енергію проростання, масу 1000 насінин та кількість насінин в 1 г.

Визначення схожості насіння проводили шляхом пророщування в термостаті при температурі +24 °С 2 проб по 100 насінин в чашках Петрі за ДСТУ 2240-93 і виражали у

відсотках. Перший строк обліку проводили на 3, останній – на сьому добу від закладання досліду.

Біометричні показники (довжина та діаметри плодів, довжина, ширина та товщина насіння) визначали за допомогою штангенциркуля Digital Caliper 391110 з точністю до 0,02 мм, масу 1000 насінин та кількість насінин в 1 г визначали в 3-кратній повторності на аналітичних вагах ВЛТК-500 і ВЛР-200.

В 2015 році тривалість вегетаційного періоду (від відростання до відмирання надземних органів) склала 265, а в 2016 – 257 діб. При інтродукції в Північне Причорномор'я рослини починають цвісти і плодоносити з першого року вегетації.

Форма насіння *K. vitifolia* ниркоподібна, злегка сплющена, співвідношення між довжиною та шириною складає 1,26, в різні роки значної відмінності немає. Аналіз морфо-метричних показників насіння показав, що за довжиною, шириною та товщиною не встановлено статистично значущих відмінностей за цими показниками. Для них характерні також низькі та дуже низькі показники коефіцієнтів варіації (табл.).

Таблиця

Кількісні та якісні показники насіння *K. vitifolia* при інтродукції в Північне Причорномор'я

Показник	Рік дослідження			
	2015		2016	
	$\bar{M} \pm m$ min-max	CV,%	$\bar{M} \pm m$ min-max	CV,%
Довжина, мм	$2,15 \pm 0,03$ 2,21-2,80	7,3	$2,43 \pm 0,03$ 2,07-2,70	7,8
Ширина, мм	$1,96 \pm 0,04$ 1,74-2,17	7,2	$1,94 \pm 0,03$ 1,60-2,25	10,1
Товщина, мм	$1,26 \pm 0,02$ 1,14-1,34	5,8	$1,22 \pm 0,02$ 1,05-1,42	8,8
Маса 1000 насінин, г	3,60		3,29	
Кількість насінин в 1 г	274		304	
Схожість, %	44		83	
Енергія проростання, %	29		69	
Кількість насіння в плоді, шт.	29,94 \pm 3,24		42,50 \pm 3,41	

Насіння в 2015 році має більші показники маси 1000 насінин, і, як наслідок, – більшу кількість насінин у плоді, порівняно із 2016 р.

Література

1. Макрушин М. М. Насіннезнавство польових культур / М. М. Макрушин. – К.: Урожай, 1994. – 208 с.

2. P.H. Davis, Flora of Turkey and the East Aegean Islands (1967) [Електронний ресурс]. Режим доступу до сайту: <http://www.malvaceae.info/Genera/Kitaibelia/Kitaibelia.php>

1. Phenolic Compounds and Biological Activity of *Kitaibelia vitifolia* Pavle Mašković, Slavica Solujić, Vladimir Mihailović, Milan Mladenović, Milica Cvijović, Jelena Mladenović, Gordana Aćamović-Đoković, and Vladimir Kurćubić. Journal of Medicinal Food. December 2011, 14(12): 1617-1623. doi:10.1089/jmf.2011.0013.

**ВПЛИВ ТРИВАЛОСТІ ЗБЕРІГАННЯ НАСІННЯ РУМЕКСУ ОК-2
НА ЙОГО СХОЖІСТЬ ТА ЕНЕРГІЮ ПРОРОСТАННЯ****В.Г. Миколайчук¹, О.І. Наконечна²**^{1,2}Миколаївський національний аграрний університет, вул. Георгія Гонгадзе, 9, м. Миколаїв, 54029, Україна

Щавнат виведений Українським ботаніком професором Ю. А. Утеушем на базі Ботанічного саду НАН України в результаті схрещування англійського шпинату і тяньшанського щавлю [2, 3]. Науковцями відділу нових культур НБС ім. М.М. Гришка створено три сорти щавнату, які мають різне призначення: Сорт Румекс ОК-2 є овочово-кормовою культурою, сорт «Бієкор-1» рекомендований, як біоенергетична рослина, сорт «Київський ультра» – овочева культура [3, 4].

Румекс ОК-2 багаторічна культура, яка інтенсивно використовується протягом від 8-10 до 15 років. В перший рік вегетації генеративних пагонів не утворює, але формує потужну прикореневу розетку листків. Листки розетки на довгих жолобчастих черешках, яйцеподібно-ланцетні, 40-60 см завдовжки. З другого і у наступні роки життя, навесні, одночасно з таненням снігу, відбувається регенерація прикореневої розетки листків і з бруньок відновлення, розташованих на кореневій шийці, розвивається від 2 до 5 генеративних пагонів. У кінці вегетації досягає висоти 220-280 см. Маса 1000 плодиків близько 4,5 г, насіння - 2,95-3,30 г. Сорт зимостійкий та холодостійкий [2, 4].

Метою наших досліджень стало вивчення схожості та енергії проростання насіння сорту Румекс ОК-2, отриманого при вирощуванні в зоні Південного Степу. Для визначення цього використовували загальноприйняту методику [1].

Для висівання було використане насіння, отримане із відділу нових культур НБС ім. М.М. Гришка НАН України в 2013 р. Рослини вирощували на навчально-дослідних ділянках філії кафедри рослинництва та садово-паркового господарства МНАУ. Насіння було зібрано в липні 2016 р., його зберігали при кімнатній температурі в паперових пакетах. Протягом 6 місяців проводили лабораторні дослідження, висіваючи насіння щавнату в чашках Петрі через кожні 2 місяці.

В результаті проведених досліджень встановлено, що протягом цього часу відбувається збільшення відсотків схожості та енергії проростання насіння. Через 2 місяці після збирання насіння щавнату схожість склала 45, а енергія проростання – 21 %. При зберіганні показники схожості підвищувалися: енергія проростання з 24 до 54 %, а схожість – від 67 до 69 %. Дане явище, на нашу думку, пов'язане із тим, що воно є пристосуванням рослин до запобігання вимерзанню ювенільних рослин, які можуть зійти восени відразу після визрівання плодів. Наші результати дещо не співпадають із публікаціями інших авторів [2], де вказано, що насіння щавнату не має періоду спокою, тому вимагають додаткових досліджень.

Отже, при зберіганні насіння в кімнатних умовах його схожість та енергія проростання збільшується.

Література

1. Насіннезнавство та методи визначення якості насіння сільськогосподарських культур: навч. посіб. / За ред. С.М. Каленської. – Навчальний посібник. – Вінниця : ФОП Данилюк, 2011. – 320 с.
2. Рахметов Д. Щавнат: и овощ, и корм, и фитотопливо / Д.Рахметов, С. Рахметова // *Зерно*. – №3. – 2011.
3. Рахметов Д. Нова ультрарання культура комплексного використання / Д. Рахметов, О. Рахметова // *Пропозиція*. – 2008. – № 3. - С. 62 – 70.
4. Федорчук Є.М. Оцінка енергетичного потенціалу біоенергетичних культур в Херсонській області / Є.М. Федорчук // *Вісник аграрної науки Причорномор'я*. – 2014. – Вип. 3. – С. 105-113.

**МІНЛИВІСТЬ ОСНОВНИХ ПАРАМЕТРІВ ЖОЛУДІВ
ДУБА ЧЕРЕШЧАТОГО (*QUERCUS ROBUR* L.) В ПОПУЛЯЦІЯХ
ДОНЕЦЬКОЇ ОБЛАСТІ НА ПРИРОДООХОРОННИХ ТЕРИТОРІЯХ**

О.О. Слєпих

Донецький ботанічний сад НАН України, вул. Маршака, 50, Кривий Ріг, 50089, Україна

Дуб звичайний (*Q. robur* L.) є аборигенним видом і однією з головних лісоутворюючих порід України, володіє високим адаптаційним потенціалом, чому сприяє дальній перенесення пилку до 50-80 км (Petit та ін. 2002).

Протягом багатьох століть діброви інтенсивно експлуатувалися на території України. Їх площі скоротилися в 2-3 рази, а генофонд сильно виснажений (Соломаха 2008, Бородавка 2012). Відновлення дібров завжди протікало дуже складно, з великими помилками і економічними втратами. На перших етапах це пояснювалося недостатнім знанням біології дуба і технології лісовідновлення. До основних причин незадовільного відновлення дібров відноситься відсутність високоякісних жолудів.

Дискусійним питанням в селекційному насінництві дуба є спряженість між розмірами і масою жолудів з одного боку і зростанням дубків, вирощених з них, з іншого. У більшості досліджень вказується на існування впливу маси жолудів на ріст дубків (до 39 років), інші вважають, що зростання дубків з великих і дрібних жолудів нівелюється на 2-3-й рік (Крюкова, Ширін 2016). Досвід деяких вчених показує, що в більшості випадків жолуді плюсових дерев менше за розмірами і масою, ніж у тих, що оточують особин. З цього приводу доцільно зазначити, що орієнтація на великі жолуді в кінцевому підсумку може призвести до збіднення генетичного різноманіття майбутніх дібров. (Buschbom J., Yanbaev, 2011) Штучне лісовідновлення дібров - один виходів з даної ситуації.

Метою дослідження був аналіз мінливості жолудів дерев *Q. robur* в 7-ми районах зростання Донецької області.

З кожної популяції, для досліджень відбиралося 40-60 дерев генеративного віку, що займають площу від 0,5 до 1,1 га. Збори плодів здійснювалися в період 2014-2016 р. у вересні-жовтні місяцях. У лабораторних умовах вимірювалася довжина і діаметр жолудя. Після флотації і видалення води з поверхні жолудів вони зважувалися на аналітичних вагах 2-го класу.

Результати досліджень представлені в таблиці. На основі зібраного врожаю жолудів в 2016 р, проаналізовані дані морфологічної характеристики параметрів жолудів модельних дерев *Q. robur*.

Відзначено, для кожних параметрів властивий певний свій рівень мінливості, який зберігає відносну сталість у всіх районах місцезростання дуба на всьому вивченому ареалі (CV = 9-16%).

Лінійні розміри жолудів в районах зростання Донецької області варіюють слабо. Так, максимальна довжина жолудя в досліджуваних популяціях перевищує мінімальну на 25-45%, по діаметру жолудя на 38-52%. Найбільш превалюють в досліджуваних районах жолуді середніх (L = 25,1-30,0 мм) і довгих розмірів (L = 35,1-35,0 мм) (Кучеревський 1988), які склали 60-80% від загального числа їх дослідження.

Окремо варто відзначити значне варіювання довжини плодоноса у дерев *Q. robur*. Було з'ясовано, що максимальна довжина плодоноса перевищує мінімальну на 120-500%. Відзначено, що в районах зростання НПП «Святі гори», зп. «Крейдяна флора» і зк. «Великоанадольський ліс» характерні плодоноси, довжина яких дорівнює половині покриваючого листа (38-43 мм), а РЛП «Донецький кряж», «Краматорський», «Клебан-бик» і зк. «Азовська дача» характеризуються плодоносами, довжина яких значно менше половини покриваючого листа (280-30 мм).

Характеристика жолудів, зібраних у вересні-жовтні 2014-2016 р з популяціях
Q. robur Донецької області

1. РЛП "Донецький кряж"				
Параметр	Середнє значення, мм	квадратичне відхилення, мм	Коефіцієнт варіації, %	Маса 1000 шт., г
L жолудя	28,50 ± 0,35	2,27 ± 0,19	9,11 ± 0,99	3967
Ø жолудя	14,85 ± 0,15	1,04 ± 0,07	6,50 ± 0,75	
2. НПП "Святі гори"				
L жолудя	26,50 ± 0,45	2,15 ± 0,09	9,20 ± 1,33	5321
Ø жолудя	14,00 ± 0,20	0,96 ± 0,05	7,15 ± 0,66	
3. Заповідник "Крейдяна флора"				
L жолудя	25,73 ± 0,33	2,09 ± 0,11	8,75 ± 0,85	3789
Ø жолудя	13,95 ± 0,15	1,00 ± 0,06	7,20 ± 0,75	
4. РЛП "Клебан-бик"				
L жолудя	28,75 ± 0,50	2,33 ± 0,15	9,95 ± 1,51	3107
Ø жолудя	13,75 ± 0,40	1,07 ± 0,08	8,85 ± 1,13	
5. РЛП "Краматорський"				
L жолудя	27,00 ± 0,60	2,21 ± 0,27	10,05 ± 1,53	2977
Ø жолудя	14,33 ± 0,45	1,22 ± 0,10	9,11 ± 1,25	
6. Заказник "Великоанадольський ліс"				
L жолудя	31,75 ± 1,33	2,38 ± 0,17	10,32 ± 1,37	4926
Ø жолудя	15,25 ± 0,75	1,15 ± 0,08	8,33 ± 0,90	
7. Заказник "Азовська дача"				
L жолудя	29,75 ± 1,05	2,28 ± 0,15	9,35 ± 1,55	4885
Ø жолудя	19,87 ± 1,45	1,85 ± 0,11	11,15 ± 1,53	

Література

- Petit R. J. et al. Chloroplast DNA variation in European white oaks: phylogeography and patterns of diversity based on data from over 2600 populations //Forest Ecology and Management. – 2002. – Т. 156. – №. 1. – pp. 5-26.
- Крюкова С. А., Ширин В. К. Плодоношение дубрав и плюсовых деревьев дуба черешчатого //Лесотехнический журнал. – 2016. – Т. 6. – №. 2 (22). С. 22-30.
- Кучеревский В. В. Внутривидовая изменчивость и формовое разнообразие дуба обыкновенного в условиях юго-востока Украины: дис. кандидата с.-х. наук: 03.00.05 / Кучеревский В. В. – Донецк, 1988. – 19 с
- Buschbom J., Yanbaev Y., Degen B. Efficient long-distance gene flow into an isolated relict oak stand //Journal of Heredity. – 2011. – Т. 102. – №. 4. – С. 464-472.

УДК 633.88; 582.998.16

**ВМІСТ БІОЛОГІЧНО АКТИВНИХ СПОЛУК
У РОСЛИНАХ ВИДІВ РОДУ *ARCTIUM* L. ПРОТЯГОМ ОНТОГЕНЕЗУ**

О.В. Сокол

Національний ботанічний сад ім. М.М. Гришка, вул. Тімірязєвська, 1, м. Київ, 01014, Україна

У флорі України рід *Arctium* L. представлений 4 видами: *A. lappa* L., *A. nemorosum* Ley., *A. minus* Bernh., *A. tomentosum* Mill [1,2], які розсіяно поширені по всій території, поблизу житла, на городах, в садах, вздовж доріг, по берегах річок, у

лісах, забур'янених місцях; іноді утворюють невеликі масиви. Найбільш відомий як лікарський вид цього роду - *A.lappa* завдяки наявному комплексу біологічно активних сполук (БАС), які належать до різних класів: вуглеводи, органічні кислоти, флавоноїди, ефірну олію, жирні кислоти, і виявлені в різних частинах рослини [3].

Метою нашої роботи було дослідження біологічно активних сполук (аскорбінова кислота, полісахариди) та пігментного комплексу (хлорофіли а і b, каротиноїди) у рослин видів роду *Arctium* протягом онтогенезу.

Види роду *Arctium L.* дворічні трав'янисті рослини, онтогенез яких триває протягом двох вегетаційних періодів. В перший рік рослини проходять прегенеративний етап, на другий - генеративний.

Для біохімічних досліджень відбирали листові пластинки рослин видів роду *Arctium* першого та другого року вегетації на колекційній ділянці "Лікарські рослини". Для визначення БАС використовували загальноприйняті методики [4]. Вміст фотосинтетичних пігментів визначали методом спектрофотометрії [5] у 3-х кратній повторності.

В результаті проведених досліджень рослин першого року вегетації встановлено, що за вмістом суми хлорофілів а+b в листовій пластинці максимальні показники виявлено у виду *A. tomentosum* (330,54 мг%) в іматурному стані, у виду *A. minus* в ювенільному стані (296,6 мг%), нижчі - у *A. nemorosum* в ювенільному стані (267,47 мг%), у виду *A.lappa* - в іматурному стані (229,91 мг%). При визначенні каротиноїдів з'ясовано, що у листках рослин видів *A. minus* та *A. nemorosum* у віргінільному стані вони наявні в кількості 49,47 мг% та 46,1 мг% відповідно. Дослідження аскорбінової кислоти у листовій пластинці показали, що її вміст складає - 94,5 мг% у виду *A. minus* та 90,0 мг% - у *A. lappa* в іматурному стані. За вмістом полісахаридів в листовій пластинці вирізняються рослини видів *A. nemorosum* (3,02%) та *A. tomentosum* (3,29%) у віргінільному стані.

На другий рік вегетації виявлено, що вміст суми хлорофілів а+b у листовій пластинці максимальний у старих генеративних особин. Так у *A. lappa* вона складає 4,73 мг%, у *A. minus* - 4,0мг%, а у інших видів значно нижчі. При визначенні каротиноїдів з'ясовано, що найбільший їх вміст також у старих генеративних рослин, де їх міститься 0,7 мг% у *A. lappa* та 0,53мг% - у *A. minus*. При дослідженні аскорбінової кислоти в листках найбільші показники виявлено у молодих генеративних рослин видів *A. tomentosum* (40,8 мг%) і *A. nemorosum* (40,2 мг%). З'ясовано, що максимальне накопичення полісахаридів у листках старих генеративних особин видів *A. lappa* (5,48%) та *A. nemorosum* (5,32%).

Таким чином, дослідження біологічно активних сполук у листках видів роду *Arctium L.* протягом онтогенезу показали, що у рослин першого року вегетації їх вміст переважає порівняно з другим. Максимальним вмістом суми хлорофілів а+b характеризуються види *A. tomentosum* (330,54 мг%) в іматурному стані, *A. minus* (296,6 мг%) - в ювенільному стані; каротиноїдів - у *A. minus* (49,47 мг%) та *A. nemorosum* (46,1 мг%) у віргінільному стані, аскорбінової кислоти у *A. minus* (94,5 мг%) та *A. lappa* (90,0 мг%) в іматурному стані.

Література

1. Клоков М.В. Род *Arctium* – *Asteraceae* /Флора України / Михаил Васильевич Клоков . – К: АН УССР, 1954, Т1. 431-443с.
2. Sergey L. Mosyakin Vascular plants of Ukraine a nomenclatural checklist / Sergey L. Mosyakin, Mykola M. Fedoronchuk/.- Kiev, 1999.-345 p.
3. Растительные ресурсы СССР / Цветковые растения, их химический состав, использование; Семейство *Asteraceae* (*Compositae*)/. - Спб. : Наука, Т. 7. 1993.- 25 – 28 с.
4. Ермаков А.И. Методы биохимических исследований / Ермаков А.И. Ленинград ВО «Агропромиздат», 1987. - с.86-91
5. Мусієнко М.М. Визначення вмісту хлорофілів та каротиноїдів у вищих рослин/ Мусієнко М.М., Паршикова Т.В., Славний П.С. Спектрофотометричні методи в практиці фізіології, біохімії та екології рослин. К.: Фітосоціоцентр, 2001, С. – 99-101.

**ВИДОВИЙ СКЛАД РОДИНИ *FABACEAE* L. У ФЛОРИ
БЕРЕЖАНСЬКОГО РАЙОНУ ТЕРНОПІЛЬСЬКОЇ ОБЛАСТІ**

Р.Л. Яворівський¹, М.В. Стахурська²

^{1,2}Тернопільський національний педагогічний університет імені Володимира Гнатюка, вул. М. Кривоноса, 2, Тернопіль, 46027, Україна

На основі аналізу літературних джерел, гербарних зразків фондового гербарію кафедри ботаніки та зоології ТНПУ імені Володимира Гнатюка, проведених протягом 2014–2016 рр. власних маршрутних-експедиційних та геоботанічних досліджень різного типу фітоценозів було встановлено, що на території Бережанського району Тернопільської області зростає 70 видів родини *Fabaceae* L. (27,0 % від загальної кількості у флорі України), що належать до 23 родів.

Найбільш поліморфними родами є: конюшина (*Trifolium* L.) – 13 видів, горошок (*Vicia* L.) – 12, чина (*Lathyrus* L.) – 8, люпин (*Lupinus* L.) – 6, люцерна (*Medicago* L.) – 4, астрагал (*Astragalus* L.) – 3 види. Із двох видів складаються наступні роди: рокитник або зіновать (*Chamaecytisus* L.), квасоля (*Phaseolus* L.), в'язіль (*Coronilla* L.), горох (*Pisum* L.), буркун (*Melilotus* Adans.), заяча конюшина (*Anthyllis* L.) та еспарцет (*Onobrychis* Adans.). Монотипними тобто тими, які включають лише один вид є наступні 10 родів: гіпокрепіс (*Hippocrepis* L.), лемботропіс (*Lembotropis* Griseb.), дрік (*Genista* L.), вовчуг (*Ononis* L.), робінія (*Robinia* L.), карагана (*Caragana* Lam.), саротамнус (*Sarothamnus* Wimm.), лядвинець (*Lotus* L.), боби (*Faba* Mill.) та соя (*Glicine* L.) [1, 2, 4, 5].

Також нами було підтверджено зростання у районі дослідження 3 видів родини *Fabaceae*, які занесені до «Червоної книги України. Рослинний світ (2009)» [3], зокрема:

1) підковка чубата (гіпокрепіс чубатий) – *Hippocrepis comosa* L. Природоохоронний статус виду у районі дослідження – рідкісний. Західноєвропейський вид з диз'юнктивним ареалом на пн.-сх. межі поширення. Опільський ексклав локалізований біля м. Бережани, котрий диференційований на кілька локалітетів, приурочених до крейдяних виходів та дерново-карбонатних ґрунтів і лучно-степових ділянок центральноєвропейського типу. Охороняється у межах Голицького ботанічного заказника загальнодержавного значення та заказника місцевого значення «Могила».

2) чина гладенька – *Lathyrus laevigatus* (Waldst. et Kit.) Fritsch. Природоохоронний статус виду у районі дослідження – рідкісний. Ендемік флори Європи, реліктовий вид на сх. межі ареалу. Трапляється поодиноким або невеликими групами чисельністю до 20 особин у букових лісах в околицях м. Бережани та сіл Лісники, Шибалин, Вільховець. У районі дослідження частково охороняється у межах урочища «Сторожисько».

3) конюшина червонувата – *Trifolium rubens* L. Природоохоронний статус виду у районі дослідження – рідкісний. Центральноєвропейський вид, що знаходиться на сх. межі поширення. Досить чисельними угрупованнями зростає на лучно-степових ділянках гори Голиця та охороняється у межах Голицького ботанічного заказника загальнодержавного значення.

До категорії регіонально-рідкісних рослин на території Бережанського району Тернопільської області належать наступні види: дрік красильний (*Genista tinctoria* L.), саротамнус віниковий (*Sarothamnus scoparius* (L.) Koch), конюшини гірська (*Trifolium montanum* L.) та блідо-жовта (*T. orchroleucon* Huds.), заяча конюшина Шиверека (*Anthyllis schiwereckii* (DC.) Blocki), лемботропіс чорніючий (*Lembotropis nigricans* (L.) Griseb.) [1, 2, 4].

Головними чинниками, що впливають на зменшення чисельності популяцій раритетних видів флори родини *Fabaceae* у районі дослідження вважаємо наступні:

- стенотопна еколого-ценотична амплітуда окремих видів, обмежена як природними факторами, так і дією антропогенних чинників (наприклад, постійно

зростаюча експансія глоду у природні популяції *Hippocrepis comosa* L. та *Trifolium rubens* L. на схилах гори Голиця);

- вирубування лісів, слабке насіннєве розмноження окремих видів (*Lathyrus laevigatus* (Waldst.et Kit.) Fritsch).

З метою збереження чисельності популяцій рідкісних та червонокнижних видів родини *Fabaceae* на території Бережанського району Тернопільської області необхідно:

- проводити системний моніторинг стану та динаміки розвитку їх популяцій, а у випадку зменшення чисельності – виявляти фактори, що його спричинюють;

- створювати природоохоронні території у виявлених нових місцях зростання раритетних видів флори, культивувати їх вирощування у ботанічних садах, на присадибних ділянках;

- заборонити проведення суцільних рубок лісів, особливо у місцях трапляння рідкісних видів рослин;

- сприяти виданню регіональної червоної книги, а також інформувати населення про стан природоохоронної роботи у засобах преси, радіо та телебачення.

Література

1. Определитель высших растений Украины / [Д. Н. Доброчаева, М. И. Котов, Ю. Н. Прокудин и др.]. — Киев: Наук. думка, 1987. — С. 178–205.

2. Флора УРСР: в 12 т. / за ред. Д. К. Зерова. — К.: Вид-во АН УРСР, 1954. — Т. 6. — С. 380–607.

3. Червона книга України. Рослинний світ / за ред. Я. П. Дідуха. — К.: Глобалконсалтинг, 2009. — С. 434–484.

4. Яворівський Р. Л. Характеристика видового складу родини *Fabaceae* L. в умовах Тернопільської області / Р. Л. Яворівський, Г. В. Конвай // Студ. наук. вісник. — Тернопіль, 2011. — Вип. № 27. — С. 138–141.

5. Яворівський Р. Л. Червонокнижні рослини Бережанського району Тернопільської області, їх видовий склад та стан охорони / Р. Л. Яворівський, І. В. Відзівашець // Проблеми та перспективи наук в умовах глобалізації: матер. IV Всеукр. наук. конф. — Тернопіль: ТНПУ ім. В. Гнатюка, 2008. — С. 61–64.

СЕКЦІЯ 2. ГЕНЕТИКА ТА СЕЛЕКЦІЯ РОСЛИН

УДК 582.711.1:631.526.3

СТВОРЕННЯ ВІТЧИЗНЯНИХ СОРТІВ *HEUCHERA* L. В НАЦІОНАЛЬНОМУ БОТАНІЧНОМУ САДУ ІМ. М.М. ГРИШКА НАН УКРАЇНИ

Н.А. Андрух¹, В.Ф. Горобець²

^{1,2}Національний ботанічний сад ім. М.М. Гришка НАН України, вул. Тімірязєвська, 1, м. Київ, 01014, Україна

Збагачення різноманіття квітниково-декоративних рослин для ландшафтного проектування сьогодні актуальне у всьому світі, зокрема і в Україні. Основна складова асортименту для декоративного садівництва – трав'янисті багаторічні рослини, за допомогою яких у різноманітні варіанти квітникового оформлення вносяться багатокомпонентність і функціональність, динамічність, довговічність, колористична привабливість. Серед великої кількості таких рослин, провідні позиції займають представники роду *Heuchera*, які широко представлені в декоративному садівництві країн Західної Європи та Північної Америки і мало поширені в Україні.

Рослини видів і сортів даного роду характеризуються високими декоративними якостями і використовуються як садові. Особлива їх цінність і посилений інтерес до них пов'язані з тим, що вони входять до незначного числа культур, в яких висока декоративність поєднується зі здатністю успішно зростати в умовах повного чи часткового затінення. Рослини роду *Heuchera* – гемікриптофіти, які не відносяться до облігатних сциофітів, отже, більшість із них водночас можна вирощувати також і в умовах тривалого освітлення, що є цінним для сучасного озеленення [1]. Завдяки своєрідності свого екстер'єру, вони гармонійно вписуються у будь-які, як штучно створені, так і побудовані на основі природних насаджень, садово-паркові композиції [2].

Останніми роками в Україні спостерігається тенденція до збільшення попиту в озелененні на якісний та адаптований посадковий матеріал декоративних багаторічних трав'янистих рослин. Один із ефективних методів збагачення вітчизняного асортименту декоративних рослин для озеленення – селекція. Пріоритетне направлення в селекційній роботі з представниками роду *Heuchera* є використання їх генетичного поліморфного потенціалу, що розширює можливості створення нових адаптованих форм з модифікованими морфологічними ознаками які обумовлюють декоративність гібридів. Селекційна робота із рослинами роду *Heuchera* в Україні не набула належного рівня. У Державному реєстрі сортів рослин, придатних до поширення в Україні (2016 р.), як об'єкти декоративних культур, сорти *Heuchera* відсутні [3].

Згідно номенклатурного списку декоративних трав'янистих рослин культиварної фракції флори України, з'ясовано, що нині у колекційних фондах ботанічних установ інтродуковано п'ять видів з роду *Heuchera* та незначна кількість сортів. Найбільший колекційний фонд *Heuchera* в Україні сформований у Національному ботанічному саду ім. М.М. Гришка НАН України, який налічує дев'ять видів, чотири сорти вітчизняної та 120 сортів зарубіжної селекції [4]. Отже, враховуючи той факт, що існуючий в Україні сортимент *Heuchera* представлений незначною кількістю культиварів виключно зарубіжного походження, виникає необхідність створення вітчизняних сортів з перспективою їх використання в селекції та декоративному садівництві.

На основі результатів вивчення світового сортименту цієї культури, інтродукційного випробування та комплексного оцінювання сортів, нами була розроблена селекційна програма, яка ґрунтується на аналізі основних напрямків і тенденцій у селекції та біологічних особливостях представників роду *Heuchera*. Така робота передбачала створення сортів *Heuchera* з ознаками які б суттєво відображали їх декоративні якості та визначали господарсько-біологічну цінність, зокрема: забарвлення листової пластинки, забарвлення суцвіття, кількість квіток в одному суцвітті, висота

суцвіття, яскравість цвітіння, якість квітконоса (довжина, положення в просторі, стійкість до вилягання), габітус рослини, продуктивність цвітіння, продуктивність вегетативного розмноження, тривалість декоративності, посухостійкість, зимостійкість, стійкість до шкідників та хвороб. Починаючи з 2008 р. нами проведено серію міжсорткових та комбінованих схрещувань. В роботі застосовано аналітичну та синтетичну селекцію.

В результаті гібридизації інтродукованих культиварів *Heuchera*, отримано насінний матеріал, вирощено понад тисячу гібридних сіянців. Проаналізовано, вивчено і відібрано низку перспективних селекційних форм. При аналізі потомства, використано розроблену нами методику, яка базується на результатах вивчення морфологічних ознак вегетативних і генеративних органів інтродуцентів роду *Heuchera* [4]. До Державної ветеринарної та фітосанітарної служби України подано чотири заявки на перші вітчизняні сорти *Heuchera* для отримання авторських і майнових прав. На сьогодні Український інститут експертизи сортів рослин провів кваліфікаційну експертизу на відмінність, однорідність та стабільність, і готує охоронні документи на сорти *Heuchera*: Діброва – заявка № 14581001, Катрін – заявка № 15581001, Дфельсоміно – заявка № 15581003, Монпансьє – заявка № 15581002.

Сорт Діброва ('Dibrova'). Автори – Андрух Н.А., Горобець В.Ф., 2014. Сорт отримано у комбінації ♀ 'Strawberry Swirl' × ♂ 'Beauty Color'. Висота рослини другого року вегетації в період цвітіння 55-70 см, висота прикореневої розетки листків 30-35 см, її ширина понад 40 см. Кількість квітконосів 18-27 шт. Листкова пластинка широкояйцеподібної форми, домінуюче забарвлення адаксіальної поверхні – зелене (згідно колориметричної таблиці «Color Chart The Royal Horticultural Society» (2007) – RHS-N138c). Суцвіття волоть яйцеподібної форми, висотою 15-21 см, основне забарвлення рожеве. Початок цвітіння – III декада травня. Плодоносить.

Сорт Катрін ('Katrin'). Автори – Андрух Н.А., Горобець В.Ф., 2015. Сорт отримано у комбінації ♀ 'Tiramisu' × ♂ 'Georgia Peach'. Висота рослини другого року вегетації в період цвітіння 35-45 см, висота прикореневої розетки листків 20-25 см, її ширина понад 30 см. Кількість квітконосів 20-25 шт. Листкова пластинка широкояйцеподібної форми, домінуюче забарвлення адаксіальної поверхні – жовто-зелене (RHS-N144a). Суцвіття волоть яйцеподібної форми, висотою 8-12 см, основне забарвлення біле. Початок цвітіння – III декада травня – I декада червня. Плодоносить.

Сорт Монпансьє ('Monpans'je'). Автори – Андрух Н.А., Горобець В.Ф., 2015. Сорт отримано у комбінації ♀ 'Tiramisu' × ♂ 'Georgia Peach'. Висота рослини другого року вегетації в період цвітіння 45-58 см, висота прикореневої розетки листків 28-37 см, її ширина понад 40 см. Кількість квітконосів 15-24 шт. Листкова пластинка широкояйцеподібної форми, домінуюче забарвлення адаксіальної поверхні – червоно-коричневе (RHS-N165b). Суцвіття волоть яйцеподібної форми, висотою 10-14 см, основне забарвлення біле. Початок цвітіння – I-II декада червня. Плодоносить.

Сорт Дфельсоміно ('Dzhel'somino'). Автори – Андрух Н.А., Горобець В.Ф., 2015. Сорт отримано у комбінації ♀ 'Tiramisu' × ♂ 'Purple Petticoats'. Висота рослини другого року вегетації в період цвітіння 25-32 см, висота прикореневої розетки листків 15-20 см, її ширина 18-25 см. Кількість квітконосів 12-22 шт. Листкова пластинка яйцеподібної форми, домінуюче забарвлення адаксіальної поверхні – коричневе (RHS-N199d). Суцвіття волоть яйцеподібної форми, висотою 7-13 см, основне забарвлення кремове. Початок цвітіння – III декада травня – I декада червня. Плодоносить.

Отже, отриманим сортам *Heuchera* притаманні сортоспецифічне забарвлення листкової пластинки та суцвіття, дуже ранній та середньоранній період цвітіння, зав'язування насіння та плодоношення. Вони є цінним генетичним ресурсом для майбутньої селекційної роботи з *Heuchera hybrida*, конкурентоспроможні у вітчизняному садівництві. Можуть використовуватись для навантаження тіньових ділянок, створення куртин, бордюрів, міксбордерів, рабатов, модульних, тематичних, контейнерних композицій, для оформлення екстер'єру та інтер'єру будівель, флористики.

Література

1. Андрух Н.А. Еколого-ботанічна характеристика рослин видів роду *Heuchera* L. / Н.А. Андрух // Інтродукція рослин. – 2015. – №1. – С. 55–62.
2. Буйдін Ю.В. Використання тіншовитривалих багаторічних трав'янистих рослин для створення тематичних композицій у ботанічних садах та дендропарках / Ю.В. Буйдін, О.П. Перебойчук, Н.А. Андрух // Матеріали III міжд. конф. «Ландшафтна архітектура в ботанічних садах и дендропарках». - Київ, 2011. - С. 153–158.
3. Державний реєстр сортів рослин придатних для поширення в Україні на 2016 рік [Електронний ресурс] – Режим доступу: <http://vet.gov.ua>.
4. Каталог декоративних трав'янистих рослин ботанічних садів і дендропарків України: Довідниковий посібник / За ред. С.П. Машковської. – Київ, 2015. – 282 с. (електронне видання).
5. Методика проведення експертизи сортів гейхери (*Heuchera* L.) і гейхерели (\times *Heucherella* H.R.Wehrh.) на відмінність, однорідність і стабільність [Електронний ресурс] / В.Ф. Горобець, Н.А. Андрух // Методика проведення експертизи сортів рослин групи декоративних на відмінність, однорідність і стабільність. – К., 2016. – Режим доступу: <http://sops.gov.ua/pdfbooks/Metodiki/vos/Dekorativni.pdf>

УДК 633.11+633.14

COMBINING ABILITY IN SYNTHETIC HEXAPLOID WHEAT \times RYE CROSSES

*S.P. Mehdiyeva*¹, *N.Kh. Aminov*²

^{1,2}Genetic Resources Institute of ANAS, AZ 1106, Baku, Azerbaijan

Synthetic hexaploid wheats (SHW) were derived from artificial synthesis of hexaploid wheat for the exploring the new genes of *T. turgidum* and *Ae. tauschii* and using mainly in common wheat (*T. aestivum*) improvement. Numerous synthetic hexaploid wheat lines have been produced through crosses of the tetraploid cultivar Langdon (Ldn) with *Ae. tauschii* accessions [1,2,3]. Another artificially created form is triticale (\times *Triticosecale*) that is an important forage crop and a promising energy plant usually developed by crossing *Triticum turgidum* L. with rye, with secondary forms obtained by crossing primary hexaploid triticale and/or hexaploid wheat with octoploid triticale. As reviewed by Ma and Gustafson [5], wheat hybrids with rye have higher rates of genomic changes than wheat hybrids with other related species and the novel alleles can be induced in wheat-rye hybrids [4]. Hao et al. [2] recently developed an effective method for production of hexaploid triticale via hybridization of synthetic hexaploid wheat with rye.

In our study, we used this method for production of triticale via hybridization of synthetic hexaploid wheat produced in Kyoto University-Japan with the different rye genotypes (*S. segetale*) stored in the cereal collection of Molecular Cytogenetics Laboratory. The six employed SHW lines derived from hybridization of *T. durum* cv. Langdon with *Aegilops tauschii* originated from Western (WPI) and Eastern Precaspian Iran (EPI), and from Georgia (G) (LANGDON/KU-2098 (WPI), LANGDON/KU-2159 (WPI), LANGDON/KU-2829A (G), LANGDON/KU-20-10 (WPI), LANGDON/KU-2079 (EPI) and LANGDON/KU-2093 (WPI)) were used as female plants in the sexual hybridization with rye. The emasculation and pollination in the field were carried out during the months of April-May 2016. No embryo rescue or hormone treatment was applied for the production of F₀ seeds. The seeds were collected from mature spikes in the month of June-July and the crossability of the used genotypes in each hybrid cross was calculated as the percentage of F₀ seeds obtained relative to the number of florets pollinated for that cross. Seeds (shriveled, weak and smaller in size) were obtained from all hybrid combinations, with the average seed set 43, 05%, ranged

from a maximum of 72, 34% (for the combination of LANGDON/KU-2079 (EPI) × (#225) *S. segetale*) to a minimum of a 2, 88% (for the combination of LANGDON/KU-2098 (WPI) × (#225) *S. segetale*). The seed set was high also for the combinations LANGDON/KU-2093(WPI) × (#225) *S.segetale* (61,11%), LANGDON/KU-2829A (G) × (#223) *S.segetale* (54,82%) and LANGDON/KU-2159 (WPI) × (#223) *S.segetale* (20, 21%). All of the derived hybrid seeds were germinated in Petri dishes for the revealing of germination rate, which was in average equal to 13, 89% and ranged from highest degree of 22,73% for the combination of highest seed set LANGDON/KU-2079 (EPI) × (#225)*S. segetale* to 5,55% for the combination of LANGDON/KU-2159 (WPI) × (#223)*S.segetale*. The hybrid seeds from five combinations (LANGDON/KU-2098 (WPI) × (#223) (*S.segetale*), LANGDON/KU-2098 (WPI) × (#225) (*S.segetale*), LANGDON/KU-2159 (WPI) x (#225)*S. segetale*), LANGDON/KU-2829A (G) × (#223) *S.segetale* and LANGDON/KU-20-10 (WPI) × (#225) *S. segetale*) failed to germinate. Among these combinations that failed germination were combinations with lowest (2,88% and 2,94%), near to average (11% and 14,42%) and relatively higher (54,82%) seed set data, while the combinations with the highest seed set mainly are not failed to germinate. Moreover, in the combinations of LANGDON/KU-2098 (WPI) and LANGDON/KU-2159 (WPI) with the rye accessions of #223 and #225, the seed set was higher to the accession #223 than #225, and germination is also observed only with the accession #223 and failed with the #225. So, both rye and SHWs genotypes are influenced the seed set and germination in the combinations and among the used genotypes the rye #223 and SHW genotype LANGDON/KU-2079 (EPI) showed highest combining ability. The obtained seedlings from above mentioned crosses were not uniform by morphology (rosette-like and erect-like structure) and color (with green and red leaves) and currently transplanted into an experimental field for further investigations.

References

1. Jafarzadeh J., et al. Breeding Value of Primary Synthetic Wheat Genotypes for Grain Yield / Jafarzadeh J., et al. // PLoS ONE. -2016-P.1-24.
2. Hao M., et al. Production of hexaploid triticale by a synthetic hexaploid wheat-rye hybrid method / Hao M., et al. // Euphytica.- 2013 - №193. P.347–357.
3. Okamoto Y., et al. Identification of quantitative trait loci controlling grain size and shape in the D genome of synthetic hexaploid wheat lines / Okamoto Y., et al. // Breeding Science.– 2013 - №63. – P.423–429.
4. Yuan Z.W., et al. Mitotic illegitimate recombination is a mechanism for novel changes in highmolecular-weight glutenin subunits in wheat-rye hybrids / Yuan Z.W., et al. // PLoS ONE. -2011-Vol.6.- e23511.
5. Ma X.F., Gustafson J.P. Allopolyploidization-accommodated genomic sequence changes in triticale / Ma X.F., Gustafson J.P. // Ann. Bot.–2008 - №101. - P.825–832.

СЕКЦІЯ 3. ЛАНДШАФТНИЙ ДИЗАЙН ТА ДЕКОРАТИВНЕ РОСЛИННИЦТВО

УДК 631.524.58.006 (477.41)

LIRIODENDRON TULIPIFERA L. У ЛАНДШАФТАХ ДЕНДРОЛОГІЧНОГО ПАРКУ «ОЛЕКСАНДРІЯ» НАН УКРАЇНИ

Н.С. Бойко¹, Л.М. Кривдюк²

^{1,2}Державний дендрологічний парк «Олександрія» НАН України, м. Біла Церква, Київська область, 09113, Україна

Серед представників родини *Magnoliaceae* Juss. у колекції дендрологічного парку «Олександрія» НАН України, чільне місце займає *Liriodendron tulipifera* L. (ліріодендрон тюльпаноподібний або тюльпанове дерево). Цей релікт третинного періоду природно поширений на сході Північної Америки, де він росте у складі листяних і мішаних лісів. В умовах лісу дерево сягає висоти 50–60 м. Цінне для лісового господарства як швидкоростуча порода та медонос. Інший вид цього оліготипного роду *Liriodendron chinense* (Hemsl.) Sarg. (ліріодендрон китайський) у природних умовах трапляється у Південному Китаї та В'єтнамі [3, 6].

У культурі в Європі *Liriodendron tulipifera* з XVII століття. В Україні у культурі вперше введений у Криму Нікітським ботанічним садом у 1813 році. У Лісостепу України в культурі з XIX століття [5, 6].

В «Олександрії» росте з 1850 року. Походження посадкового матеріалу невідоме, ймовірно, саджанець (або навіть кілька рослин) були подаровані господарям парку графам Браницьким або куплений на садовій виставці.

Станом на 2017 рік, зберігся один старовіковий екземпляр, висота його 22 м, діаметр стовбура 4,2 м, діаметр крони 14 x 10 м. Темп росту середній. Також росте дерево висаджене у 1967 році на колекційній ділянці «Фрутіцетум» та декілька дерев висаджених у період 1980–2000 рр. у кварталах парку [1, 2].

Листя у ліріодендрона тюльпаноподібного світло-зелене, 12–20 см завдовжки, зверху шкірясте, блискуче, знизу матове. Восени воно забарвлюється у золотисто-жовті кольори. За формою нагадує давньогрецький музичний інструмент ліру. Рослина однокладна. Квіти схожі на бутони тюльпанів, до 5 см у довжину, з блідо-зеленими або жовтими пелюстками і помаранчевим віночком. Випромінюють слабкий огірковий аромат, дають велику кількість нектару, розпускаються по одній квітці на кінцях гілок. Період цвітіння в умовах дендропарку «Олександрія» III декада травня і II декада червня. Насіння досягає у вересні – жовтні, розсіювання відбувається пізно восени або взимку; пучки крилаток часто зберігаються на дереві до весни і нагадують сухе листя [6]. В умовах дендропарку «Олександрія» *Liriodendron tulipifera* характеризується високою зимостійкістю (I бал за шкалою С.Я. Соколова) та посухостійкістю (IV бала за шкалою С.С. П'ятницького) [8, 7]. Щорічно рясно плодоносить і утворює схоже насіння. Шкідниками і хворобами не пошкоджується.

Має найвищий бал загальної декоративності (V балів за методикою Н.В. Котеловою та ін.) [4]. Вирізняється надзвичайно високими декоративними якостями, величною кроною, оригінальними формою та кольором листової пластинки і квітів. У дендропарку крона штучно сформована садівником А. Єнсом у вигляді тристовбурового дерева з округлою, шатроподібною кроною.

Ефектний, як монументальний ординар, завдяки якому відкривається далека і близька перспективи різнотрав'я злаків, груп сосни звичайної та берези повислої, платану кленолистого, багрянника японського, катальпи чудової, а також архітектурної споруди «Колонада Луна». Ліріодендрон тюльпаноподібний є не лише окрасою Великої галявини, а й, безумовно, гордістю та візитівкою парку «Олександрія», помилуватися яким у період цвітіння приїздять тисячі туристів з різних куточків України.

Лабораторія насінництва дендропарку опрацьовує ефективні прийоми насінного розмноження *Liriodendron tulipifera* і планує отримані саджанці висадити у квартали дендропарку «Олександрія» для оптимізації існуючих та створення нових ландшафтних композицій, груп, алей.

Література

1. Зелені патріархи дендропарку «Олександрія». Довідник / [С.І. Галкін, Н.М. Дойко, Н.В. Драган та ін.]. – Біла Церква: ТОВ «Білоцерківдрук», 2015. – 59 с.
2. Каталог деревних рослин дендрологічного парку «Олександрія» Національної академії наук України / [за ред. С.І. Галкіна]. – Біла Церква: ТОВ «Білоцерківдрук», 2013. – 64 с.
3. Колесников А.И. Декоративная дендрология / А.И. Колесников. – М.: Лесная промышленность, 1974. – 704 с.
4. Котелова Н.В. Оценка декоративности деревьев и кустарников по сезонам года / Н.В. Котелова, О.Н. Виноградова // Физиология и селекция растений и озеленение городов. – М., 1974. – С. 37–44.
5. Липа О.Л. Поширення і перспективи культури в УРСР тюльпанового дерева (*Liriodendron tulipifera* L.) / О.Л. Липа // Бот. жур. АН УРСР. – 1941. – Т. I. – С. 34–42.
6. Липа О.Л. Дендрологія з основами акліматизації / О.Л. Липа. – К.: Вища школа, 1977. – 224 с.
7. Пятницкий С.С. Практикум по лесной селекции / С.С. Пятницкий. – М.: Сельхозиздат, 1961. – С. 40–44.
8. Соколов С.Я. Современное состояние теории акклиматизации и интродукции растений / С.Я. Соколов // Тр. Ботан. ин-та АН СССР. – 1957. – Вып. 5. – С. 34–42.

УДК: 582.37

***RIBES AUREUM* PURSH – ЦЕННОЕ ДЕКОРАТИВНОЕ И ЛЕКАРСТВЕННОЕ РАСТЕНИЕ**

В.С. Галкина

Государственный дендрологический парк «Александрия» НАН Украины,
г. Белая Церковь, Киевская область, 09113, Украина

Ribes aureum Pursh (смородина золотистая) – вид естественно распространен на юго-западе Канады, в центральных и западных районах США, на севере Мексики. Кроме этого, натурализовался и культивируется в Европе, Средней Азии, в Европейской части России, на Кавказе, в Алтайском крае и на Дальнем Востоке [1].

В культуре смородина золотистая известна с начала XIX века, предком принято считать дикую смородину золотистую, произрастающую в западной части Северной Америки. В России первым на *Ribes aureum* обратил внимание И.В. Мичурин, который, высеяв семена американского сорта «Крандаль», получил несколько новых сортов, в т. ч. сорт «Сеянец Крандаля», ставший одним из родоначальников многих современных сортов. В 1930–1940 годах смородину золотистую, как нетребовательное к почвенным условиям и засухоустойчивое растение, стали включать в список рекомендуемых культур для лесозащитных полос в степных районах СССР [1]. В Украине в культуре с XX века. Выращивается на приусадебных участках в юго-восточных и центральных областях, а также в коллекциях ботанических садов и дендропарков [4]. Смородина золотистая один из немногих кустарников, которые могут произрастать на обнаженных коренных породах, по склонам и на дне оврагов, на сильно смытых, щебенистых, каменистых почвах, выдерживает некоторое засоление почв. Легко переносит влияние резко континентального климата, морозо- и засухоустойчива. Уникальность смородины

золотистой состоит в том, что она одновременно является источником витаминов, минеральных веществ, а также обладает антисептическими свойствами и средством очистки организма. Не менее ценна и как ягодная культура. Её ароматные плоды отличаются высоким содержанием биологически активных веществ (витаминов С, Е, РР, каротина, пектинов, органических кислот). Особенно богата ароматная красавица большим содержанием кумаринов, а эти органические природные соединения способствуют снижению уровня свертываемости крови. Ягода очень полезна людям с сахарным диабетом, ведь плоды содержат и инсулиноподобные вещества. В черных ягодах *Ribes aureum* аскорбиновой кислоты – 43,2 мг %, в желто-оранжевых – 68,3 мг %; они богаты солями минеральных элементов Na, K, P, Mg, Ca, I и другие микроэлементы. Ягоды слаще, чем у чёрной смородины, пригодны для потребления в свежем виде и для переработки на варенье, джемы, компоты, вино, для высушивания и замораживания. Смородина золотистая хороший медонос [1, 3].

В коллекции дендрологического парка «Александрия» НАН Украины произрастает с 1969 года. Исходный материал (саженцы) поступили из Ботанического сада им. акад. А.В. Фомина Киевского национального университета им. Т. Шевченко [2]. Сегодня 3 куста *Ribes aureum* растут на Большой поляне дендропарка «Александрия», возле «Озера Дианы», где они удачно гармонируют с окружающим пейзажем. Высота кустов 1,7–1,8 м, диаметр кроны 2,5–3 м. Годовой прирост побегов 10–15 см. Соцветия 5–15–цветковые кисти 3–7 см длиной. Цветки душистые с крупными прицветниками, чашечка золотисто–желтая, лепестки оранжево–красные. Благодаря большому количеству ярко-желтых цветов, куст кажется золотым. После цветения не теряет декоративности: на ветвях разворачиваются округлые листья оригинальной формы, напоминающие листья крыжовника, до 5 см длиной, с 3 глубокими тупыми лопастями и клиновидным основанием. Осенью листья приобретают сначала оранжево-красную, а затем багрово карминовую окраску.

В условиях дендропарка «Александрия» (Правобережная Лесостепь) вид имеет высокую засухоустойчивость (IV балла по шкале С.С. Пятницкого) и высокую зимостойкость (I балл по шкале С.Я. Соколова) [5, 6]. Ежегодно плодоносит, ягоды созревают в конце июля–начале августа. Размножается черенками без применения стимуляторов роста. Практически не поражается болезнями и вредителями. Смородина золотистая обладает хорошей побеговосстановительной способностью, как в естественном состоянии, так и при искусственной обрезке.

Все вышеизложенное позволяет нам рекомендовать *Ribes aureum* для более широкого использования в парковых ландшафтах и в озеленении в Лесостепи Украины.

Литература

1. Бахтеев Ф.Х. Важнейшие плодовые растения / Ф.Х. Бахтеев. - М.: «Просвещение», 1970. - 352 с.
2. Каталог деревних рослин дендрологічного парку «Олександрія» Національної академії наук України / [за ред. С.І. Галкіна]. – Біла Церква: ТОВ «Білоцерківдрук», 2013. – 64 с.
3. Коновалова Т.Ю. Декоративные кустарники, или 1000 растений для вашего сада. Иллюстрированный справочник / Т.Ю. Коновалова, Н.А. Шевырева. - М.: ЗАО «Фитон +», 2004. - С. 152.
4. Дендрофлора України. Дикорослі й культивовані дерева й кущі. Покритонасінні: довідник. Ч. II / [М.А. Кохно та ін.]. – К.: Фітосоціоцентр, 2005 – 716 с.
5. Пятницкий С.С. Практикум по лесной селекции / С.С. Пятницкий. – М.: Сельхозиздат, 1961. – С. 40–44.
6. Соколов С.Я. Современное состояние теории акклиматизации и интродукции растений / С.Я. Соколов // Тр. Ботан. ин-та АН СССР. – 1957. – Вып. 5. – С. 34–42.

**ПРОБЛЕМИ ПРИ ЗИМОВОМУ ВЕГЕТАТИВНОМУ РОЗМНОЖЕННІ ТРОЯНД
СОРТІВ 'POMPONELLA' ТА 'ROTKAPPCHEN'
МЕТОДОМ «БУРІТТО» ТА ШЛЯХИ ЇХ ВИРІШЕННЯ**

Д.С. Гордієнко

Державний дендрологічний парк «Олександрія» НАН України, Біла Церква, 09113, Київська область, Україна

Троянда одна з найпоширеніших декоративних рослин, що використовується при створенні садово-паркових об'єктів. Тому актуальним залишається питання її розмноження. отримання здорового посадкового матеріалу.

Троянди групи флорибунда сьогодні мають високий рівень популярності.

До таких сортів відноситься сорт '*Pomponella*' селекції Kordes 2005 року Даний сорт відрізняється високою стійкістю до хвороб. Має темно-рожеві квіти у вигляді помпону, що нагадують старовинні троянди та приємний аромат старовинних троянд. Має темно-зелене злегка блискуче густе листя та прямостоячий гіллястий кущ до 80 см висотою [3].

Троянда '*Rotkappchen*' групи флорибунда виведена компанією Kordes у 2007р., має густомахрові темно-червоні квіти ностальгічної форми з приємним ароматом. Квіти як поодинокі так і зібрані у суцвіття. Гарно зберігає колір протягом цвітіння. Кущ густий, гіллястий. Має зелене шкірясте листя. Стійкий до хвороб і шкідників [3].

Сортові троянди розмножують лише вегетативним способом, так як при насінневому розмноженні не зберігаються ознаки батьківських особин. Традиційними способами вегетативного розмноження троянд є живцювання, щеплення та ділення кущів. Живцювання один із найпростіших способів розмноження сортових троянд, оскільки не потребує вирощення підвою, спеціальних навиків, а також в подальшому не потребує видалення порослі шипшини [1]. Проте не всі троянди однаково гарно живцюються. Є сорти які взагалі не укорінюються, або відсоток укорінення яких дуже незначний. Тому дослідники з усього світу шукають нові методи живцювання троянд. Одним з таких методів є метод бурітто. Даний метод був винайдений в США. Його широко використовують у промислових розсадниках Америки та Австралії. Він полягає в тому, що живці довжиною 18-20 см загортають у вологий папір (газету) та кладуть до поліетиленового пакету. Паперові згортки нагадують мексиканську страву бурітто, тому даний метод і отримав таку назву [2]. Головними перевагами цього методу є те, що ним можна укорінити троянди, які тяжко укорінюються при звичайному методі живцювання. Також можна повністю спостерігати за процесом калюсоутворення та коренеутворення і висаджувати живці у яких вже почався процес коренеутворення, що значно підвищує відсоток приживання живців.

Поява колюсу при методі бурітто спостерігається вже на перший тиждень культивування. На другий-третій тиждень калюс значно збільшується у розмірах і може сягати 4-8 мм. На третій у деяких сортів тиждень можна спостерігати утворення перших корінців. При використанні стимулятора коренеутворення «Корневін» даний процес пришвидшується і показує гарні результати (табл.).

Але у даного методу є слабкі сторони, оскільки через 3-4 тижні пророщування близько 60 % живців через підвищену вологість вражається грибок. Тобто укорінюється лише 40% від загальної кількості живців.

Для вирішення даної проблеми нами було застосовано фунгіцид-протруйник широкого спектру дії «Максим» фірми «Сингента». Фунгіцид застосовувався 1 раз в 7-10 днів. При застосуванні даної схеми захисту від грибкового ураження відпад складає 12-15%. Тобто у 4 рази менше і відсоток укорінених живців складає 85-88%, що більш ніж в два рази перевищує результати укорінення без засобів захисту рослин.

Терміни початку калюсоутворення та коренеутворення

Назва сорту	Дата живцювання	Початок утворення колюсу без укорінювача	Початок утворення колюсу з укорінювачем	Початок коренеутворення без укорінювача	Початок коренеутворення з укорінювачем
' <i>Pomponella</i> '	9.січня	19 - 21.січня	16 - 19 січня	5 - 9 лютого	30 січня-5 лютого
' <i>Rotkappchen</i> '	9 січня	20 - 23.січня	16 – 20 січня	8 - 11 лютого	2 - 6 лютого

Таким чином обробляти живці 1 раз у 7-10 днів фунгіцидом широкого спектру дії «Максим» для попередження процесу грибкового ураження укорінюваних живців збільшує відсоток укорінених живців, використання укорінювача «Корневін» пришвидшує процес коренеутворення.

Література

1. <http://flower.onego.ru/kustar/rosa.html>
2. <http://www.rosebook.ru/articles/video/rozy-v-sadu-netradicionnye-metody-razmnozhenija-roz/>
3. Каталог троянд Kordes 2012

СЕКЦІЯ 4. ЗООЛОГІЯ ТА ЕКОЛОГІЯ ТВАРИН

УДК 594.574

ПОЛІПЛОЇДІЯ ТА ПАРТЕНОГЕНЕЗ У ГАСТРОПОД ВЗАГАЛІ ТА ВІВПАРІД ЗОКРЕМА

Т.В. Андрійчук¹, Д.А. Вискушенко², А.П. Вискушенко³

^{1,2,3}Житомирський державний університет імені Івана Франка, вул. В. Бердичівська, 40, Житомир, 10008, Україна

Певна увага дослідників червононогих молюсків в останній час спрямована на вивчення питань гібридизації, поліплоїдії та партеногенезу. Як правило, гібридизація внаслідок порушень мейозу призводить до стабільної поліплоїдії, а це в кінцевому рахунку при не симетричному розподілі геномів батьківських видів призводить до клонового партеногенетичного способу розмноження. Поряд з облігатним партеногенезом може мати місце факультативний або спонтанний партеногенез. В багатьох групах безхребетних він спостерігається у природі, а у хребетних відбувається лише у штучних умовах [1]. Слід зазначити, що фактором ініціації спонтанного партеногенезу є різного роду стреси зовнішнього середовища, наприклад різка зміна температури. Саме тому наявність спонтанного партеногенезу в природі може бути свого роду індикатором неблагополучного стану популяції. Природна поліплоїдія у молюсків, зокрема червононогих, явище досить поширене і відоме досить давно – ще з середини ХХ ст. [4, 5, 10, 11]. Причому за останніми зведеннями серед червононогих молюсків вона спостерігається головним чином у прісноводних молюсків, зокрема знайдена у *Bulinus truncates*, *Melanoides tuberculata* і *Ancylus fluviatilis* [5]. Досить поширена поліплоїдія і серед двостулкових молюсків [12]. Особлива увага була приділена тропічному виду *Melanoides tuberculata*, який завдяки розведенню в акваріумах став космополітом [2, 6, 10].

В контексті даного дослідження неабияку цікавість викликає явище партеногенезу у представників американського роду *Campelema* родини Viviparidae, що детально було проаналізовано на рівні популяційно-генетичного аналізу за допомогою алозимів [8]. Доказом того, що партеногенез у диплоїдного виду *C. linum* має спонтанну природу слугують наступні факти. Особини в популяціях *C. linum*, де спостерігається спонтанний партеногенез, це виключно самки, так само як і в популяціях *C. parthenum*. Однак, на відміну від популяцій останнього, вони не триплоїдні, а диплоїдні і не мають константно-гетерозиготних локусів за поліморфними локусами, хоча і спостерігаються певні відхилення у розподілі генотипів від рівноважного стану [7]. Як впливає із всього означеного вище, докази наявності спонтанного партеногенезу у молюсків роду *Campelema* досить непрямі і головним доказом є одностатевість популяції. На думку С. Г. Джонсона [7] причиною спонтанного партеногенезу могла стати в минулому інвазія метацеркарій дигенетичного сисуна *Leuchochloridiomorpha constantiae*, який вразив статеві шляхи молюска, при якому у самця паразит просто „з’їв” всі спермії, що і призвело до дефіциту статевих продуктів і до змушеного переходу до партеногенетичного розмноження. Нажаль, прямих доказів дана гіпотеза не отримала, хоча, як підкреслює автор даного дослідження, алозимний аналіз, що доводить відсутність константно гетерозиготних спектрів у деяких партеногенетичних особин не відхиляє цієї гіпотези. Схожі висновки про можливий вплив трематодних інвазій на співвідношення статей в популяції, а саме наявність в ній самців, отримані і при дослідженнях молюска *Potamopyrgus antipodarum* [9]. Це явище безсумнівно буде викликати підвищений інтерес малакологів і генетиків до цієї групи молюсків і стимулювати подальші дослідження.

Література

1. Астауров Б. Л. Партеногенез БСЭ / Б. Л. Астауров, 1969-1978. <http://slovari.yandex.ua>
2. Baroiller J. F. Environment and sex determination in farmed fish. / Baroiller J. F., H. D'Cotta – *Comp Biochem Physiol*, 2001 – P 130: 399–409.
3. Beršiene L. Chromosomes of molluscs inhabiting some mountain springs of eastern Spain / L. Beršiene, G. Tapia, D. Barsyte // *J. Mollusk. Study*. –1996. – V.62. P. 539-543.
4. Burch J. B. Polyploidy in mollusks / J. B. Burch, J. M. Huber // *Malakol. Int. J.* – 1966. – V.5. –P. 41-43.
5. Goldman M. A. Hybrid origin of polyploidy in freshwater snails of the genus *Bulinus* (Mollusca:Planorbidae) / M. A. Goldman, P. T. Lo Verde // *Evolution*. – 1983. – 37, №3. – P.592-600.
6. Heller J. Sexual and parthenogenetic populations of the freshwater snail *Melanoides tuberculata* / J. Heller, F. Farstay // *Israel J. Ecol.*, –1990. – V. 37, Is. 1. – P. 75-87.
7. Johnson S. G. Digenean parasitism and the origin and consequences of apomictic parthenogenesis in a freshwater snail, *Campeloma decisum* :Ph.D. Thesis: University of Kansas, 1991 – 105. 148
8. Karlin A. A. Parthenogenesis and biochemical variation in southeastern *Campeloma geniculum* (Gastropoda: Viviparidae). / A. A. Karlin, V. A. Vail, W. H. Heard // *Malacol Rev.* – 1980. – 13. – P.7–15.
9. Lively C. M. Parthenogenesis in a freshwater snail: reproductive assurance versus parasitic release / C. M. Lively // *Evolution*. – 1992. – V. 46. –P. 907–913.
10. Samadi S. Local distribution and abundance of thiarid snails in recently colonized rivers from the Caribbean area / S. Samadi, C. Balzan, B. Delay, J.-P. Pointier // *Malacological Review*. – 1997. – Vol. 30. – p. 45-52.
11. Thiriot-Quievreux C. Review of the literature on bivalve cytogenetics in the last ten years / C. Thiriot-Quievreux // *Cah. Biol. Mar.* – 2002. – V.43. P.17-26.
12. Vrijenhoek R. C. Animal clones and diversity / R. C. Vrijenhoek // *Bio Science* – 1998. – 48. – P. 617–628.

УДК: 594.38:574.64

ВПЛИВ ТРЕМАТОДНОЇ ІНВАЗІЇ НА ШВИДКІСТЬ ДОБОВОЇ ПРОДУКЦІЇ ЕКСКРЕМЕНТІВ СТАВКОВИКІВ

О.М. Василенко

Житомирський державний університет імені Івана Франка, вул. В. Бердичівська, 40, м. Житомир, 10008, Україна

Важливість і необхідність пізнання кількісних сторін живлення тварин визначається багатьма обставинами. Кількісні показники живлення мають не тільки чисто фізіологічний, але й великий екологічний інтерес, адже вона є важливим елементом при вивченні балансу енергії на рівні організму чи популяції даного виду [1]. Швидкість добової продукції екскрементів (ШДПЕ) – трофологічний показник, який необхідно враховувати для характеристики процесу засвоєння поживних речовин у травному тракті тварин.

Загальновідомо, що ставковики є проміжними і додатковими живителями багатьох видів трематод, марили яких паразитують у різних хребетних тварин [2, 3]. Зараженість молюсків-живителів цими гельмінтами сягає часом чималих значень (85 – 98%). Високою нерідко буває і інтенсивність інвазії їх цими паразитами. Оскільки деяких ставковиків використовують як тест-об'єкти у системі екологічного моніторингу рівня забруднення природних вод, доцільним є з'ясування того, наскільки впливає трематодна інвазія на значення основних трофологічних характеристик *Lymnaeidae*.

Дослідженнями охоплено найпоширеніших ставковиків (10 видів) фауни України, що входять до складу п'яти підродів роду *Lymnaea* і представляють основні екологічні групи цього роду: *L. stagnalis* (Linné, 1758), *L. corvus* Gmelin, 1791, *L. gueretiniana* Servain, 1881, *L. palustris* (O. F. Müller, 1774), *L. auricularia* (Linné, 1758), *L. peregra* (O. F. Müller, 1774), *L. ovata* (Draparnaud, 1805), *L. balthica* (Linné, 1758), *L. fontinalis* (Studer, 1820), *L. patula* (Da Costa, 1778).

Величину швидкості добової продукції екскрементів розраховували за методикою К. Пертузевича та А. Макфедьєна [4]. При дослідженні всіх видів як корм використано листя частухи (*Alisma plantago*). Трематодну інвазію встановлювали шляхом мікроскопуванням (МБІ-1, МЗ 7x8) тимчасових препаратів, виготовлених із шматочків гепатопанкреаса молюсків. Видову належність трематод з'ясовували винятково на живому матеріалі [2, 3]. Отримані числові результати дослідів оброблено загальноприйнятими методами з використанням комп'ютерних програм STATISTICA 5.0 [5].

У гепатопанкреасі досліджених нами ставковиків виявлено партеніти і личинки (церкарії) 5 видів трематод (табл.).

Таблиця

Види трематод, що паразитують у гепатопанкреасі видів *Lymnaea*

Живитель	n	Паразит	Екстенсивність інвазії, %
<i>L. stagnalis</i>	365	<i>Echinoparyphium aconiatum</i> Dietz	37,89±4,01
<i>L. corvus</i>	331	<i>Cercaria ignota</i> Zdun, 1961	41,37±4,23
<i>L. gueretiniana</i>	388	<i>Echinoparyphium aconiatum</i> Dietz	35,87±3,82
<i>L. palustris</i>	317	<i>Notocotylus attenuatus</i> L. et U. Szidat	55,54±5,87
<i>L. auricularia</i>	365	<i>Notocotylus seineti</i> Fühm.	30,98±3,24
<i>L. peregra</i>	371	<i>Echinoparyphium aconiatum</i> Dietz	53,41±5,57
<i>L. ovata</i>	360	<i>Notocotylus seineti</i> Fühm.	31,25±3,34
<i>L. balthica</i>	396	<i>Notocotylus seineti</i> Fühm.	35,66±3,67
<i>L. fontinalis</i>	275	<i>Cercaria ignota</i> Zdun, 1961	32,43±2,99
<i>L. patula</i>	234	<i>Cercaria gibba</i> Ssin.	24,45±2,59

Слабка трематодна інвазія не впливає на ШДПЕ. Так, статистично вірогідних змін цього показника не відмічено у *L. palustris*, у *L. ovata* та у *L. balthica*. Генералізована інвазія викликає різке падіння ШДПЕ нижче норми через потужну патогенну дію паразитів на живителів. За помірної ж інвазії у молюсків „спрацьовує” неспецифічна захистно-приспосувальна реакція, котра полягає у підвищенні їх біохімічної і фізіологічної активності. Одним із проявів її і є зростання ШДПЕ (рис.1).

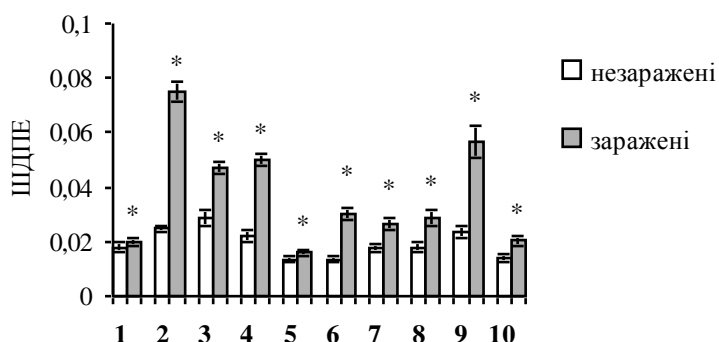


Рис 1. Швидкість добової продукції екскрементів (1 – *L. stagnalis*; 2 – *L. corvus*; 3 – *L. gueretiniana*; 4 – *L. palustris*; 5 – *L. auricularia*; 6 – *L. peregra*; 7 – *L. ovata*; 8 – *L. balthica*; 9 – *L. fontinalis*; 10 – *L. patula*), * – статистично вірогідна різниця ($P \geq 94,5\%$).

Найсуттєвіше зростання ШДПЕ спостерігається за наявності у молюсків тих трематод, у життєвому циклі яких наявні спороцисти (*Cercaria ignota* Zdun,

C. Gibba Ssin). Відомо, що редії трематод, інтенсивно живлячись, завдають значного руйнівного ефекту травній залозі ставковиків. Через це їхній травний тракт нездатний нормально засвоїти всю ту кількість поживних речовин із корму, що надходить в надлишку в їх організм внаслідок зростання кількості спожитого корму. Це і призводить до різкого збільшення кількості фекаліїв у інвазованих тварин.

Література

1. Сущеня Л.М. Количественные закономерности питания ракообразных / Л.М. Сущеня. - Минск: Наука и техника, 1975. - 208 с.
2. Pertusewicz K., Macfadyen A. Productivity of terrestrial animal. Principles and methods. IBP Hand. 13. – Oxford: Blackwell, 1970. – P. 325 – 360.
3. Паразитологія та інвазійні хвороби тварин: підручник для студентів вищих навчальних закладів, які навчаються за напрямом підготовки "Ветеринарна медицина" / В. Ф. Галат [та ін.]; За ред. В. Ф. Галата. - Полтава: ТОВ НВП "Укрпромторгсервіс", 2013. – 323 с.
4. Маркевич О. П. Основи паразитології: посібник для біолог. факультетів / О. П. Маркевич. - К.: Радянська школа, 1950.- 592 с.
5. Лакин Б. Ф. Биометрия / Б. Ф. Лакин. – М. : Высш. шк., 1973. – 343 с.

УДК 594.141

ПЕРЛІВНИЦЕВІ (MOLLUSCA, BIVALVIA, UNIONIDAE) ВОДОЙМ І ВОДОТОКІВ ЖИТОМИРСЬКОЇ ОБЛАСТІ (ВИДОВЕ РІЗНОМАНІТТЯ, СТАН ПОСЕЛЕНЬ, БІОЦЕНОТИЧНІ ЗВ'ЯЗКИ)

Л. А. Васільєва¹, Л. М. Янович², Я. В. Вініченко³, О. В. Білоус⁴, К. Л. Троценко⁵

^{1,2,3}Житомирський державний університет імені Івана Франка, вул. В. Бердичівська, 40, Житомир, 10008, Україна

^{4,5}Черняхівська загальноосвітня школа І-ІІІ ступенів, вул. Івана Франка, 14, Черняхів, Житомирська обл., 12300, Україна

Перлівницеві (Unionidae) – це двостулкові молюски, які населяють різні прісні водні об'єкти України (ставки, озера, річки, канали). Вважається, що ці молюски є високоефективними природними фільтраторами водойм, та відіграють істотну роль у біологічному очищенні вод [2, 4]. Перлівницеві беруть участь у проходженні частини життєвого циклу деяких трематод риб. На м'якому тілі цих молюсків паразитують водяні кліщі, а у зябрах – личинки гірчаків – дрібних представників корошових риб. Личинки ж перлівницевих розвиваються на зябрах та плавцях риб.

Нині у водних об'єктах Житомирщини та України у цілому спостерігається збіднення видового складу родини перлівницевих, зменшення щільності поселення цих м'якунів. Вчені пов'язують це з загальною деградацією водних екосистем, значним антропогенним навантаженням на гідроценози.

Метою роботи було з'ясувати видове різноманіття, сучасний стан поселень, біоценотичні зв'язки перлівницевих водотоків та водойм Житомирщини. Матеріалом роботи слугували власні збори молюсків, а також колекції черепашок даних м'якунів природничого факультету Житомирського державного університету імені Івана Франка. Збори виконані у межах Житомирської області протягом 2009-2016 років. Загалом обстежено 15 пунктів та 861 екз. молюсків. Збір, транспортування та утримання перлівницевих здійснювали згідно загальноприйнятих методик [2]. Видова ідентифікація молюсків виконана за роботою Васільєвої [1]. Оскільки вздовж берегової лінії водойми молюски поширені нерівномірно, визначення щільності поселення здійснювали в місцях скупчення тварин, використовуючи метод ділянок [2].

Зустрічальність видів розраховували як виражене у відсотках співвідношення кількості пунктів, де виявлено перлівницевих, до загальної кількості обстежених пунктів. Встановлювали наявність кліщів та личинок гірчака у тілі моллюсків [4].

У досліджених водоймах та водотоках Житомирщини відмічено шість видів перлівницевих: це *Unio pictorum*, *U. tumidus*, *U. crassus*, *Anodonta anatina*, *A. cygnea*, *Pseudanodonta complanata*. Найвище видове різноманіття м'якунів представлене в річці Случ (м. Баранівка), де виявлено всі 6 видів, а найменше – у ставку (сmt. Черняхів), де виявлено лише один вид родини. П'ять видів перлівницевих відмічено у трьох пунктах: р. Кам'янка, р. Уж (м. Коростень -1, -2), де відсутня лише беззубка *A. cygnea*. Найбільше зареєстровано пунктів з чотирма видами перлівницевих у поселеннях (р. Тетерів, ставки с. Ружин, с. Забріддя). Найпоширенішим видом серед перлівницевих є *A. anatina*, який наявний у всіх пунктах збору. Найменшу зустрічальність мають перлівниця *U. crassus* (20%) та беззубка *P. complanata* (26,6%).

Вважається, що щільність поселення перлівницевих є однією з найважливіших популяційних характеристик, так як саме даний показник демонструє можливість перебігу процесів запліднення у цих моллюсків [2-4]. У досліджуваному регіоні середній показник щільності поселення є найвищим у беззубок *A. anatina* (4,0 екз./м²) та *A. cygnea* (3,8 екз./м²), а найнижчим – у беззубки *P. complanata*, що трапляється лише поодинокі.

Відомо, що у гідроекосистемах перлівниці тісно пов'язані різноманітними зв'язками з іншими біонтами [2, 4]. На м'якому тілі перлівницевих відмічені водяні кліщі роду *Unionicola*, а у зябрах – личинки гірчаків. За літературними джерелами відомо, що водяні кліщі здатні пригнічувати життєдіяльність і плодючість своїх хазяїв, живлячись їхніми тканинами. У результаті наших досліджень (обстеження м'якого тіла моллюсків) кліщів було виявлено на мантиї, зовнішніх і внутрішніх півзябрах, на поверхні вісцерального мішка та ноги перлівницевих. Найчастіше кліщі локалізувалися між внутрішніми і зовнішніми півзябрами. Інтенсивність інвазії беззубок становила 3-15 екз./особ., перлівниць – 1-16. Перлівниці необхідні для проходження життєвого циклу гірчака звичайного *Rhodeus sericeus* – риби ряду Коропоподібні. Самки гірчака відкладають яйця у мантийну порожнину різних видів Unionidae. Личинки, що з них утворюються, локалізуються у півзябрах моллюсків. За період дослідження перлівниці з личинками гірчака відмічені лише протягом липня і серпня. Личинки *R. sericeus* виявлені в *U. pictorum*, *U. tumidus*, *A. anatina*. Інтенсивність заселення становить 1-7 личинок на моллюска.

Отже, у водоймах та водотоках Житомирщини відмічено шість видів перлівницевих, серед яких найпоширенішим видом є *A. anatina*, який є найбільш пластичним та толерантним до антропогенних змін водного середовища. Встановлено різке зменшення щільності поселення усіх видів Unionidae порівняно з літературними даними кінця минулого століття. Спрощення структури малакоценозів, кількісне збіднення таких фільтраторів, як перлівниці погіршує екологічний стан сучасних гідроценозів.

Література

1. Васільєва Л. А. Перлівниці Unionidae (Bivalvia) фауни України: алозимна й морфологічна мінливість: автореф. дис. канд. біол. наук: 03.00.08 «Зоологія» / Л. А. Васільєва. – К., 2011. – 23с.
2. Стадниченко А. П. Фауна України. Перлівниці. Кулькові (Unionidae, Cypridae). – К. : Наук. думка, 1984. – Т. 29. – Вип. 9. – 384с.
3. Янович Л. М. Видове різноманіття та трапляння перлівницевих Житомирщини / Л. М. Янович, М. М. Пампура, Л. А. Васільєва // Вісник ЖНАЕУ. – 2009. – № 2 (25). – С. 164-169.
4. Янович Л. М. Перлівниці Unionidae Rafinesque, 1820 (Bivalvia) в сучасних екологічних умовах України (стан популяції, особливості статевої структури і розмноження, біоценологічні зв'язки та фауна): автореф. дис. ... докт. біол. наук: 03.00.08 «Зоологія» / Л. М. Янович. – К., 2013. – 23с.

**ОСОБЛИВОСТІ СТАЦІАЛЬНОГО РОЗПОДІЛУ
ЗАЙЦЯ СІРОГО (*LEPUS EUROPAEUS PALL.*)
У ВЕСНЯНИЙ ПЕРІОД В УМОВАХ ЦЕНТРАЛЬНОГО ПОЛІССЯ**

В.П. Власюк

Житомирський національний агроекологічний університет, бульвар Старий, 7, Житомир, 10008, Україна

У складі фауни можна виділити групу тварин, для яких оптимальними умовами проживання є ландшафти, у яких спостерігається чергування лісів, луків, сільськогосподарських угідь, водоймищ з якомога меншим антропогенним впливом. На стані тварин позитивно позначається їх виражена строкатість, вплив “крайового” ефекту. До такої групи тварин належить й заєць сірий [3].

При веденні мисливського господарства як на зайця сірого, так й інші види мисливських тварин, важливе значення відіграють відомості стосовно закономірностей їх стаціонального розподілу за порами року. Такі матеріали дають можливість вяснити особливості просторово-типологічної, просторово-часової організації тварин [2]. Поряд з цим, закономірності стаціонального розподілу слід урахувати й при проведенні обліків чисельності мисливських тварин, класифікації і бонітування мисливських угідь. [4].

Стаціональний розподіл зайця сірого в умовах зони мішаних лісів залежить від багатьох чинників. Зокрема, сюди можна віднести вплив крайового ефекту, захисних та кормових умов, мозаїчності ландшафту та антропогенного фактора [1].

Результати обліків зайця сірого наведені в таблиці.

Таблиця

Частота трапляння зайця сірого у літній період в умовах Житомирського Полісся

№ п/п	Біотопи (стації)	Кількість пройдених кілометрів по біотопах, км	Кількість зустрічей	Трапляння, %
1.	Переліски та чагарники	74,3	7	7,6
2.	Озимина	116,1	29	20,2
3.	Стерня	109,8	11	8,1
4.	Багаторічні трави	160,6	24	12,1
5.	Узлісся	99,2	10	8,2
6.	Посіви високостеблевих культур	88,2	17	15,6
7.	Зруби	104,1	15	11,7
8.	Середньовіковий та стиглий мішаний ліс	77,1	4	4,2
9.	Остепнені луки	102,4	5	4,0
10.	Чагарникові луки	77,1	8	8,4
Разом	–	1008,9	130	100,0

У літній період найбільша кількість зайців тримається на посівах зернових культур (овес, жито, пшениця, ячмінь, близько 20% зустрічей). Високу чисельність виду на таких територіях можна пояснити оптимальними як кормовими, так й захисними умовами проживання.

У другій половині літнього періоду тварини зустрічаються досить часто зустрічаються на посівах високостеблевих культур (кукурудза, соняшник тощо) (15% зустрічей). Очевидно, що у зазначений період розселення тварин за стаціями перебуває у тісній залежності з інтенсивністю проведення сільськогосподарських робіт.

Досить часто заєць трапляється й на посівах багаторічних трав (конюшина, люцерна), що характеризуються високою калорійністю, у випадку вирощування таких культур для заготівлі насіння (близько 12% зустрічей). У північних районах Полісся, де площі, зайняті посівами сільськогосподарських культур є порівняно незначними, зайці непогано заселяють зруби, що за літній період вкриваються трав'янистою і чагарниковою рослинністю (12 % зустрічей). Як наслідок, формуються задовільні кормові і захисні умови, які покращуються у наступні роки, зі створенням лісових культур, розвитком чагарникового і трав'янистого ярусів тощо.

У інших стаціях, охоплених маршрутними обліками, у літній період заєць трапляється порівняно рідше (менше 9 %). Зокрема, сюди належать переліски, стерня, узлісся, середньовіковий мішаний ліс, остепнені та чагарникові луки.

Література

1. Власюк В.П. Біотопічна приуроченість зайця-русака у літній період в умовах Житомирського Полісся / В.П. Власюк // “Наука. Молодь. Екологія. – 2007”: матеріали III міжвузівської науково-практичної конференції студентів, аспірантів та молодих вчених, 24–25 травня 2007 р. – Житомир: Вид-во ЖДУ, 2007. – С. 7–9.

2. Власюк В.П. Динаміка чисельності зайця сірого (*Lepus europaeus* Pall.) в умовах Лісостепової зони Житомирщини в осінній період / Власюк В.П. // Науковий вісник НЛТУ України: зб. наук.–техн. праць. – Львів, 2015. – Вип. 25.2. – С. 42–47.

3. Власюк В.П. Основні тенденції динаміки чисельності зайця-русака в агроландшафтах Житомирської області / В.П. Власюк, М.Г. Вергун // “Екологія: проблеми адаптивно-ландшафтного землеробства”: матеріали міжнародної наукової конференції, 16–18 червня 2005 р. – Житомир: Вид-во ДАУ, 2005. – С. 245–247.

4. Гузій А.І. Особливості трапляння зайця сірого (*Lepus europaeus* Pall.) в умовах Центрального Полісся та Лісостепу Житомирщини / Гузій А.І., Власюк В.П. // Перспективи розвитку лісового та садово-паркового господарства: матеріали наукової конференції, 25 березня 2014 р. – Умань: Вид-во УНУС, 2014. – С. 72–74.

УДК 595.384.16:591.492

МОРФОЛОГІЧНА МІНЛИВІСТЬ ТА СТАТЕВИЙ ДИМОРФІЗМ ДОВГОПАЛИХ РАКІВ З ВОДОЙМ БАСЕЙНУ Р. ПРИП'ЯТЬ

О.В. Гарбар¹, С.В. Межжерін², В.С. Костюк³

^{1,2,3}Житомирський державний університет імені Івана Франка, вул. В. Бердичівська, 40, Житомир, 10008, Україна

Річкові раки (*Crustacea: Decapoda: Astacidae*) – одні з найпоширеніших промислових безхребетних тварини прісноводних біотопів. Вони завжди користувалися високим попитом у населення, як цінний продукт харчування багатий на корисні речовини (білки, жири, амінокислоти, біологічно активні речовини і мікроелементи).

У водоймах басейну р. Прип'ять зустрічаються два види довгопалих раків – власне номінативний довгопалий рак *Pontastacus leptodactylus* і вугластий рак *P. angulosus*. Ці види чітко відрізняються між собою за рядом якісних та кількісних морфологічних ознак, за генетичними маркерами, а також за каріотипами [1].

Раніше на основі аналізу сукупних вибірок нами було показано, що *P. leptodactylus* і *P. angulosus* мають досить чіткі відмінності за рядом морфометричних параметрів [2]. Однак характер мінливості цих ознак на популяційному рівні залишається не з'ясованим. У зв'язку із цим нами проведено порівняльний морфологічний аналіз чотирьох найбільш масових вибірок кожного виду із географічно

віддалених популяцій (Волинська, Рівненська, Житомирська та Київська обл.). Для морфологічного аналізу використано проміри 25 кількісних показників.

Результати дискримінантного аналізу сукупності розмірних характеристик та морфометричних індексів (табл.) свідчать про високий рівень дискримінації окремих популяцій довгопалих раків.

Таблиця

Матриця класифікації досліджених популяцій річкових раків.

Популяція	%	<i>P.a.1</i>	<i>P.a.2</i>	<i>P.a.3</i>	<i>P.a.4</i>	<i>P.l.1</i>	<i>P.l.2</i>	<i>P.l.3</i>	<i>P.l.4</i>
<i>P.a.1</i>	95,24	20	0	0	0	0	0	1	0
<i>P.a.2</i>	92,31	0	24	2	0	0	0	0	0
<i>P.a.3</i>	94,74	0	1	18	0	0	0	0	0
<i>P.a.4</i>	88,24	2	0	0	15	0	0	0	0
<i>P.l.1</i>	90,00	0	0	0	0	18	1	0	1
<i>P.l.2</i>	86,67	0	0	0	1	0	13	1	0
<i>P.l.3</i>	100,00	0	0	0	0	0	0	16	0
<i>P.l.4</i>	100,00	0	0	0	0	0	0	0	14
Загалом	93,24	22	25	20	16	18	14	18	15

Примітки: *P.a.1* – *P.a.4* – популяції *P. angulosus*; *P.l.1* – *P.l.4* – популяції *P. leptodactylus*.

Разом із цим популяції одного виду на діаграмі розсіяння (рис. 1) утворюють компактні групи, які майже не перекриваються. Тому закономірно, що при аналізі об'єднаних вибірок двох видів, рівень їх дискримінації становить 96,62 %.

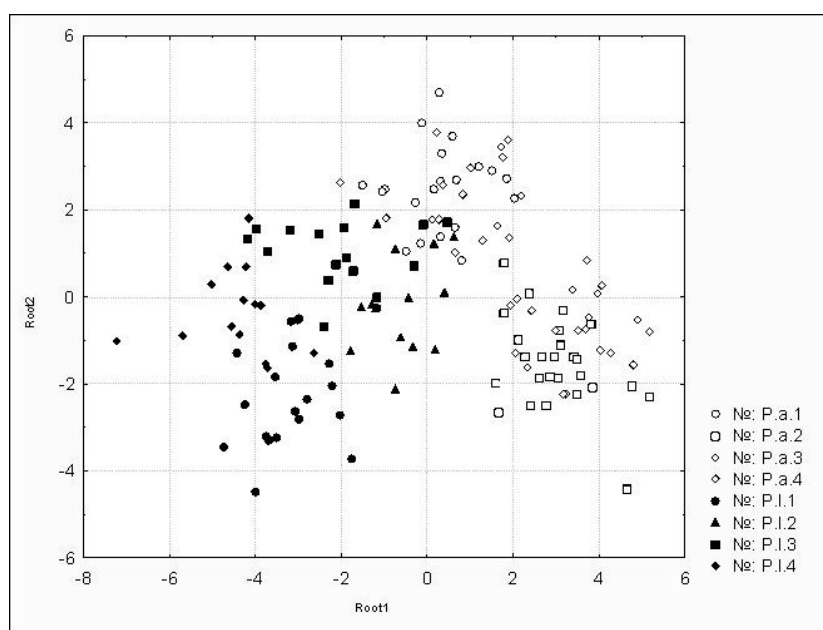


Рис. 1. Розподіл досліджених популяцій річкових раків у полі перших двох канонічних функцій

Як видно із рис. 1, найбільший внесок у дискримінацію досліджуваних видів робить перша канонічна функція, яка добре корелює з рядом розмірних характеристик та морфометричних індексів. Більшість цих параметрів пов'язані із пропорціями клешень, карапакса та абдомена.

Оскільки ареали *P. leptodactylus* та *P. angulosus* широко перекриваються, такі суттєві відмінності між двома групами популяцій можуть спостерігатись лише у випадку їх досить надійної репродуктивної ізоляції. Хоча виключити обмежену інтрогресивну гібридизацію у цьому випадку через особливості генних відмінностей, також не можливо.

Що стосується статевого диморфізму, то в обох видів він проявляється досить чітко. Так, у *P. leptodactylus* співставлення 21 ознаки самок і самців показує, що високо вірогідні відмінності між особинами двох статей в узагальненій вибірці виявлені за 16 індексами. Дискримінантний аналіз показує, що за сукупністю досліджуваних ознак можна ідентифікувати 91,5% самців і 82,7% самок. В середньому, рівень дискримінації становить 87,7%.

Статевий диморфізм у *P. angulosus* виражений не менш сильно, ніж у довгопалого рака. Так, високо достовірні відмінності значень аналізованих ознак між особинами двох статей в узагальненій вибірці виявлені за 19 індексами. Достовірний вплив статі не було виявлено на мінливість двох ознак: абсолютної довжини тіла та індексу ширина задніх країв карапакса / загальна довжина тіла. Явно більший ступінь відмінностей самок і самців вугластого рака показує дискримінантний аналіз. Всього за сукупністю досліджуваних ознак можна ідентифікувати 95,4% самців і 80% самок. В середньому, рівень дискримінації у цього виду становить 88,8 %.

В обох видів добре помітні тенденції до вкорочення у самок клешень і розширення абдомена і тельсона. Іншими словами, при однакових розмірах самки, як би, виглядають більш коротшими, але ширшими.

Публікація містить результати досліджень, проведених при грантовій підтримці Держаного фонду фундаментальних досліджень за конкурсним проектом Ф73/100-2016

Література

1. Kostyuk V.S. Karyotypes and morphological variability of crayfish *Pontastacus leptodactylus* (Eschscholtz, 1823) and *P. angulosus* (Rathke, 1837) / Kostyuk V.S., Garbar A.V., Mezherin S.V. // Vestnik zoologii. - 2013. – V. 47, № 3. – P. 205 – 210.

2. Межжерин С.В. Аллозимные и морфологические доказательства реальности двух симпатрических видов пресноводных раков в пределах *Pontastacus leptodactylus* (Eschscholtz, 1823) (Decapoda: Astacidae) / Межжерин С.В., Костюк В.С., Жалай Е.И. // Доповіді НАН України. – 2012. – № 9. – С. 131-135.

УДК 595.384.16: 59.084

ВПЛИВ РІЗНИХ КОНЦЕНТРАЦІЙ NaCl НА РЕАКЦІЇ ПОВЕДІНКИ РІЧКОВИХ РАКІВ РОДУ *ASTACUS*

С.Л. Геля¹, В.С. Костюк²

^{1,2}Житомирський державний університет імені Івана Франка, вул. В. Бердичівська, 40, Житомир, 10008, Україна

Річкові раки (*Crustacea: Decapoda: Astacidae*) – практично єдині прісноводні промислові безхребетні тварини в нашій країні. Колись широко поширені і багаточисельні в більшості внутрішніх водойм та водотоків, вони стають екзотичною рідкістю. Масова загибель раків, що сталася на початку та в середині минулого століття в зв'язку з епідеміями таких надзвичайно небезпечних захворювань, як чума раків та іржаво-плямиста хвороба, відзначається в різних регіонах країни до теперішнього часу. Становище погіршилося неблагополучним екологічним станом багатьох водойм, на фоні посилення дії факторів абіотичного (паводки, зміна гідрохімічних показників водойми), біотичного (хвороби, хижаки, конкуренція та ін.) характеру, включаючи і антропогенний вплив (неконтрольовані браконьєрські вилови, забруднення природних водойм промисловими відходами) [1].

Відновлення запасів річкових раків в природних водоймах і їх штучне розведення, в наш час неможливе без широкого знання хвороб і паразитів, які здатні впливати на життєдіяльність астацід. Очевидно, саме цим пояснюється збільшений

інтерес, за останнє десятиліття, до розробки нових методів та засобів лікування та профілактики захворювань прісноводних раків.

Попередні дослідження показують, на явний терапевтичний ефект при застосуванні формальдегіду, пероксиду водню, ізопропілового спирту, сульфату міді, перманганату калію і йоду. Проте, тут же помітний і токсичний вплив цих речовин на молодь та ікру раків [4].

Найкращою альтернативою в такому разі може бути застосування сольових розчинів, які себе гарно проявили в якості відповідного противогрибкового лікування у рибництві. Крім того такий метод є набагато вигіднішим оскільки потребує менше матеріальних затрат [5].

Мета дослідження полягала у встановленні особливостей поведінкових реакцій річкових раків на вплив різних концентрацій NaCl.

В експерименті були використані трьохрічні статевозрілі особини довгопалого річкового рака *Pontastacus leptodactylus* чоловічої та жіночої статей. Раки були розділені на 6 груп, по 2 екземпляри в кожній і поміщалися в окремих акваріумах з водоочищенням і примусовою аерації. Протягом досліду, який тривав два тижні, температура води в акваріумах підтримувалася на рівні 16 °C. Як корм використовувалися дрібні личинки хіронамід (мотиль) і філе риби. Контрольна група раків утримувалася в акваріумі з відстояною водою середньої жорсткості. Інші п'ять груп знаходилися в акваріумах із збільшеним рівнем солоності до 2, 4, 6, 8 і 10‰ відповідно.

У астацид із акваріума де концентрація NaCl становила 10‰ зміни в поведінці стали помітні досить швидко. Зростання рівня солоності було сприйняте як небезпечний стрес-фактор. Доволі активні на початку, через кілька годин тварини ставали повільніші у рухах та перестали реагувати на подразнення і годівлю. На другий день раки загинули.

Подібні реакції можна було спостерігати і у тварин, що утримувалися в акваріумі з солоністю води 8‰. Але тут самка загинула на другий день експерименту, а самець на третій. Це може бути підтвердженням думки, що здатність виживання у воді з більш високою солоністю прямо пропорційна розміру річкових раків [3].

Група із акваріума з концентрацією солі в 6‰ була значно стійкішою у порівнянні з попередніми. Протягом перших днів ніяких відмінностей у поведінці не спостерігалось, тварини нормально себе поводити, реагували на подразнення. Але на початку другого тижня дослідження з'явилися помітні зміни. Раки ставали повільніші у русі, реакція на подразнення стала вялою. Під кінець досліду майже перестали харчуватися.

У групах, що утримувалися в акваріумах з солоністю в 4‰ і 2‰ значних змін не спостерігалось. Тварини природньо себе поводити, активно відповідали на подразнення.

Література

1. Безусий О.Л. До питання вивчення деяких фізіологічних характеристик річкових раків / Безусий О.Л. // Рибне господарство. – 2004. – Вип. 63. – С. 21-23.
2. Иванов А.А. Физиолого-биохимические адаптации речных раков при изменении минерализации водной среды / Иванов А.А., Корягина Н.Ю., Пронина Г.И., Ревякин А.О. // Известия ТСХА. – 2011. – № 3. – С. 120-128.
3. Aoki A. Effects of salinity concentration on *Procambarus clarkia* / Aoki A., Nakamura E., Nakamura K., Masuda Z. // Shimamoto/Papa Jack. – 2012. – 14 p.
4. Harris R.R. The effects of nitrite on chloride regulation in the crayfish *Pacifastacus leniusculus* Dana (Crustacea: Decapoda) / Harris R.R., Coley S. // Journal of Comparative Physiology. – 1991. – V. 161. – P. 199-206.
5. Holdrich D.M. Salinity adaptations of cayfish in British waters with particular reference to *Austropotamobius pallipes*, *Astacus leptodactylus* and *Pacifastacus leniusculus* / Holdrich D.M., Harlioğlu M.M. and Firkins I. // Estuarine, Coastal and Shelf Science. – 2011. – Vol. 44 (2). – P. 147-154.

**РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ ТВЕРДОКРИХ (COLEOPTERA)
НАЦІОНАЛЬНО ПРИРОДНОГО ПАРКУ «ОЛЕШКІВСЬКІ ПІСКИ»**

А.О. Гудім¹, П.М. Шешурак²

^{1,2}Національний природний парк «Олешківські піски», пер. Ракитний, 16 м. Олешки, Херсонська область, 75100, Україна

²Ніжинський державний університет імені Миколи Гоголя, вул. Графська, 2, м. Ніжин, Чернігівська область, 16600, Україна

Національний природний парк «Олешківські піски» (далі НПП, Парк) розташований на території Голопристанського, Цюрупинського районів та Новокаховської міської ради Херсонської області. Площу НПП складають три територіально розірвані ділянки: Раденська (на Козачелазерській арені), Буркутська (на Чалбаській арені) та ділянка в межах штучних ставків Новокаховського заводу частикових риб [4].

Ґрунтовий покрив території НПП «Олешківські піски» представлений різними типами ґрунтів: від напівпіщаних, з бідною рослинністю, до чорноземних, з степовими ландшафтами та великим різноманіттям різнотрав'я [3].

На території Козачелазерської арени є численні штучні водойми, що утворилися у вирвах авіабомб. Також на території Парку знаходиться Новокаховський рибоводний завод частикових риб загальною площею ставків 854,66 га. На території Буркутської ділянки поширені солоні та прісні озера, які розташовані головним чином навколо с. Буркути та на Чалбаських луках. Майже всі ці водойми були використанні для досліджень біляводних представників Coleoptera та доповнення до списку інвентаризації ентомофауни НПП «Олешківські піски». Збір проводився наступними методами: косіння ентомологічним сачком, збір у пастки Барбера та ручний збір.

Дослідження видового складу Твердокрилих на території НПП «Олешківські піски» проводились у 1996, 1999, 2001 та 2013-2016 рр. Вивчення видового різноманіття у 1996, 1999 та 2001 рр. проводились тільки на території теперішнього природоохоронного науково-дослідного відділення «Буркути» (ПНДВ «Буркути»), а в 2013-2016 рр. проводились дослідження на території ПНДВ «Буркути» та ПНДВ «Раденське». Допомогу у визначенні частини представників Coleoptera надали А.А. Петренко, О.В. Пучков, О.В. Прохоров (Інститут зоології імені І.І. Шмальгаузена НАН України), В.В. Мартинов (Донецький університет), М.Є. Сергєєв (Донецьке відділення УЕТ), О.М. Дрогваленко, О.Г. Шатровський, В.М. Грамма (Харківське відділення УЕТ), А.В. Гонтаренко (Одеське відділення УЕТ), за що автори їм щиро вдячні.

Матеріали що були зібрані на території НПП «Олешківські піски» знаходяться у фонді музею Ніжинського державного університету ім. М. Гоголя [1] та в колекції Парку.

В результаті досліджень представників Жорсткокрилих було виявлено на території НПП «Олешківські піски» 324 види з 34 родин Coleoptera (раніш нами наводилось 299 видів [2]). Вперше вказані для цієї території 53 види, з них: Cantharidae (2), Carabidae (6), Coccinellidae (2), Staphylinidae (1), Elateridae (4), Malachiidae (5), Oedemeridae (3), Anthicidae (1), Tenebrionidae (2), Cerambycidae (7), Chrysomelidae (7), Dryophthoridae (1) та Curculionidae (5), Dasytidae (1), Elateridae (5), Histeridae (1).

Було відмічено 2 види, які мають охоронний статус. До Червоної книги України занесений 1 вид — *Aromia moschata* (Linnaeus, 1758) (Cerambycidae) та 1 вид до Європейського Червоного списку — *Onthophagus furcatus* (Fabricius, 1781) (Scarabaeidae) [6]. Досить цікавими є знахідки *Gyrinus paykulli* Ochs, 1937 (Gyrinidae), *Stenolophus skrimshiranus* Stephens, 1828 (Carabidae), *Cicindela nordmanni* Chaudoir, 1848 (Cicindelidae), *Scarabaeus typhon* Fischer von Waldheim, 1823 (Scarabaeidae), *Agriotes incognitus* Schwarz, 1891, *Cardiophorus ebeninus* (Germar, 1824) (Elateridae), *Dolichosoma*

lineare (Rossi, 1792), *D. simile* (Brullé, 1832) (Dasytidae), *Clanoptilus spinipennis* (Germar, 1824) (Malachiidae), *Anogcodes melanurus* (Fabricius, 1787), *Oedemera croceicollis* Gyllenhal, 1827, *O. femorata* (Scopoli, 1763) (Oedemeridae), *Oberea oculata* (Linnaeus, 1758), *O. erythrocephala* (Schrank, 1776), *Calamobius filum* (Rossi, 1790) (Cerambycidae). Оскільки дослідження фауни жуків було уривчастим, а на території Херсонської області до Червоної книги занесені 12 видів Coleoptera [5], слід очікувати в подальшому розширення списку Твердокрилих НПП «Олешківські піски», у тому числі і поповнення його рідкісними видами.

Література

1. Бабич И.С. Картографирование насекомых хранящихся в фондах кафедры биологии Нежинского государственного университета имени Николая Гоголя [Текст] / И. С. Бабич, Н. И. Кожуховский, В. Г. Росколий, Р. А. Надточий, А. В. Павлюк, О. С. Фурс, П. М. Шешурак // Матеріали V Всеукраїнської студентської наукової конференції “Сучасні проблеми природничих наук” (Ніжин, 21–22 квітня 2010 р.). – Ніжин, Наука-сервіс, 2010. – С. 37-38.
2. Гудим А.А. К изучению жесткокрылых (Coleoptera) Национального природного парка “Алешковские пески” (Херсонская область, Украина) / А.А. Гудим, П.Н. Шешурак // Природничий альманах. Серія: Біологічні науки. – Вип. 23. – Херсон: Видавництво ПП Вишемирський В.С., 2016. – С. 20-42.
3. Природа Украинской ССР. Ландшафты и физико-географическое районирование [Текст]. – К.: Наукова думка, 1985. – 222 с.
4. Службові матеріали з проектування національного природного парку «Олешківські піски» (комплекс матеріалів). – Мелітополь-Херсон, 2013. – 280 с.
5. Червона книга України. Тваринний світ / Під заг. ред. член-кор. НАНУ І.А. Акімова. – К.: Глобалконсалтинг, 2009. – 624 с.
6. Шешурак П.М. До вивчення поширення комах, занесених до Червоної книги України, Європейського Червоного списку та Червоної книги МСОП [Текст] / П.М. Шешурак, О.С. Вобленко // Наукові записки Ніжинського державного педагогічного інституту ім. М.В. Гоголя. – Ніжин, Наука-сервіс, 1996 [1997]. – Т. XVI, Вип. 1. – С. 43-46.

УДК 591.526

ПТАХИ ЯК ІНДИКАТОР СТРУКТУРИ ЛІСОВИХ НАСАДЖЕНЬ

А.І. Гузій

Житомирський національний агроекологічний університет, бульвар Старий, 7, Житомир, 10008, Україна

Свого часу Б.К. Штегман [11], як на основі оригінальних досліджень, так й аналізу зоогеографічних робіт інших авторів, прийшов до висновку, що кожен вид тварин, у тому числі й птахів, своїм формуванням пов'язаний з певними територіями, що характеризуються своєрідними природно-кліматичними умовами, стосовно птахів – проживанням пов'язаних з різними за складом лісовими угрупованнями. Відповідно, одні види птахів віддають перевагу одним групам і підгрупам типів лісу, інші – іншим. Проте, на цей час, чимала кількість видів (і не лише птахів) адаптувалися до змінених умов проживання. Популяції видів які не адаптувалися, чи адаптовуються повільно або зникли з лиця Землі, або ж знаходяться на грані зникнення. Проте, значна кількість видів й на цей час віддає перевагу умовам, у яких вони виникли.

Птахів як індикаторів структури лісових насаджень можна розглядати як мінімум на двох рівнях: на фауністичному (видовий склад), так і на рівні населення (щільність та чисельність). У першому випадку незначна кількість видів своїм проживанням чітко

пов'язана з тими чи іншими екосистемами і не зустрічається у інших (тетерук гірської модифікації в Карпатах, карпатський підвид глушця та деякі інші). У інших видів їх приуроченість до тих чи інших умов проживання проявляється їх високою щільністю (чи чисельністю загалом). Саме такі види і можуть виступати як індикатори стану і структури лісостанів. У цьому випадку модельним може виступати структура населення здебільшого співдомінуючих видів птахів заповідних пралісів, слабо чи майже не порушених людською діяльністю. За структурою населення птахів пралісів, чи мало змінених людською діяльністю лісових насаджень, можна без особливих зусиль визначити до яких груп і підгруп типів лісу вони належать. Слід зазначити, що птахи як індикатори, можуть виступати лише у гніздовий період, у інші пори року вони або відлітають, або кочують, або мігрують у південні регіони. Окрім цього, необхідно урахувати регіон проведення дослідження та висоту над рівнем моря. Так, глушець у Карпатах проживанням пов'язаний з ялиновими лісами, а на Поліссі – із сосновими.

При визначенні груп та підгруп типів лісу за індикаторними видами птахів слід урахувати й структуру домінуючих й співдомінуючих видів птахів. Як правило, у більшості із груп, підгруп типів лісу домінують одні й ті ж види птахів (наприклад, зяблик). Для виявлення індикаторних видів птахів ми провели аналіз робіт у яких розглядається структура населення птахів лісових насаджень [1, 2, 3, 4, 6, 7, 8]. Найбільш повні дані з цього питання наведені у наших монографіях [5, 9]. Для збору матеріалів обліку птахів проводили за методикою А. П. Кузякіна [10].

Результати наших пошуків відбивають матеріали, наведені у таблиці.

Таблиця

Індикаторні види населення птахів перестиглих лісостанів (пралісів) Західного регіону України та прилеглих регіонів у гніздовий період

Вид	Українські Карпати					Лісостеп	Українське Полісся	
	сланкі чагарники	чисті ялинові ліси	темношпильково-букові ліси	букові ліси	скельно-дубові ліси	дубові ліси	чисті соснові ліси	чорновільхові ліси
Гірський щеврик	68							
Золотомушка		105						
Шишкар ялиновий		5						
Синиця чорна			70					
Глушець		+						
Тетерук		+					+	
Голуб-синяк				4				
Соловейко західний					19			
Вільшанка						85		
Кропив'янка садова								52
Щеврик лісовий							50	
Мухоловка строката							16	
Кобилочка річкова								18

В Українських Карпатах гірський щеврик гніздиться лише серед сланких чагарників субальпійського поясу, а на відкритих ділянках – у альпійському поясі Червогірського хребта. Індикатором чисто ялинових лісів виступає золотомушка. Лише

у зимовий період тут гніздиться й шишкар ялиновий. Проте цей вид, упродовж осінньо-зимового періоду, зустрічається як у гірських районах так і на рівнинах (мігрує з північних широт), тому індикаторну роль він відігравати не може. В Українських Карпатах, у ялинових лісах, гніздяться глушець та тетерук гірської модифікації. За їх присутністю можна стверджувати, що це саме ялинові ліси, які формують однойменний пояс у горах. У темношпильково-букових гірських лісах, порівняно з іншими, високою чисельністю відрізняються синиця чорна, а в чистих букових – голуб синяк. Лише у скельнодубових закарпатських лісах гніздується соловейко західний (на Прикарпатті – соловейко східний).

На Поліссі, серед чистих соснових лісів, максимальної чисельності досягають щеврик лісовий та мухоловка строката. У інших насадженнях їх чисельність є значно нижчою. Чорновільхові ліси Полісся можна визначити за співдомінуванням кропив'янки садової та кобилочки річкової.

Індикаційні властивості птахів можуть мати і практичний інтерес. Порівнюючи структуру населення птахів природних пралісів із населенням птахів, що перебувають під лісогосподарським навантаженням, до певної міри можна визначити лісівничу доцільність проведення тих чи інших лісогосподарських заходів. Так, наприклад, домінування золотомушки у смузі темношпильково-букових лісів свідчить про створення у цій смузі чистих смерекових (ялинових) насаджень, що з лісівничої точки зору є неприпустимим. У наш час у Карпатах спостерігається масове всихання таких лісів, які є похідними у поясі букових лісів.

Література

1. Башта А.-Т.В. Гніздова орнітофауна смерекових монокультур НПП «Українські Besкиди» // Проблеми екологічної стабільності Українських Карпат. Матер. міжнар. наук.-практ. конф. – Синеvir, 1999. – С. 11-12.
2. Башта А.-Т.В. Гніздова орнітофауна умовно-корінного мішаного лісу НПП «Сколівські Besкиди» // Національні природні парки: проблеми становлення та розвитку. – Яремче, 2000. – С. 18-22.
3. Гузій А. И. Орнитологические комплексы лесных экосистем Карпат, их экология, практическое значение и охрана: Автореф. дис. канд. с.-х. наук. – Воронеж, 1992. – 27 с.
4. Гузій А. І. Птахи чистобукових і грабово-букових пралісів Українських Карпат // Беркут. 1995. – Т.4. – Вип. 1-2. – С. 18-24.
5. Гузій А. І. Фауна і населення хребетних західного регіону України. – К., 1997. – Т. 1: Розточчя. – 147с.
6. Гузій А. І. Особливості населення птахів чорновільхових лісів Розточчя // Науковий вісник: проблеми та перспективи розвитку лісового господарства. – Львів: УкрДЛТУ, 1998. – Вип. 9.2. – С. 199-202.
7. Гузій А. І. Орнітологічний комплекс дубових лісів Товтровоного кряжу (гніздовий аспект) // Науковий вісник: до 125-річчя УкрДЛТУ. – Львів: УкрДЛТУ, 2000. – Вип. 10.2. – С. 78-80.
8. Гузій А. І. Особливості гніздового населення птахів чистих соснових борів у різних районах Західного Полісся // Науковий вісник: – Львів: УкрДЛТУ, 2001. – Вип. 11.1. – С. 10-14.
9. Гузій А. І. Просторово-типологічна організація населення птахів лісостанів Західного регіону України.-Житомир:Видавництво «Волинь», ПП «Рута», 2006. – 448 с.
10. Кузякин А. П. Зоогеография СССР // Уч. Зап. МОПИ им. Н. К. Крупской. Биогеография, 1962. – Т. 109. – Вып. 1. – С. 3-182.
11. Штегман Б. К. Основы орнитогеографического деления Палеарктики. – М.-Л.: Изд-во АН СССР, 1967. – 187с.

**ПОРІВНЯЛЬНИЙ АНАЛІЗ МОРФОЛОГІЧНИХ ОЗНАК
ПАРТЕНОГЕНЕТИЧНИХ СКЕЛЬНИХ ЯЩІРОК РОДУ *DAREVSKIA*,
ІНТРОДУКОВАНИХ НА УКРАЇНІ**

М. І. Демідова¹, Р. К. Мельниченко²

^{1,2}Житомирський державний університет імені Івана Франка, вул. В. Бердичівська, 40, Житомир, 10008, Україна

Серед рептилій фауни України особливий інтерес герпетологів та натуралістів представляють види родини *Lacertidae* – найбільш поширеної, морфологічно та екологічно різноманітної групи ящірок [6]. Окрім природних популяцій плазунів, на території України існують інтродуковані, штучно акліматизовані види ящірок, серед яких представники роду *Darevskia*. Унікальність скельних ящірок полягає у тому, що до цієї групи рептилій входять як двостатеві, так і партеногенетичні види (тобто такі, що представлені тільки самками, які здатні розмножуватись відкладанням диплоїдних яєць без запліднення) [2]. Перевагою таких партеногенетичних видів є те, що практично кожна особина дає нащадків, що дозволяє виду розмножуватися та поширюватися у природу значно швидше, ніж двостатевим видам.

Відомі радянські герпетологи М. М. Щербак та І. С. Даревський, скориставшись подібністю скельних біотопів Житомирщини та Кавказу, поклали початок експерименту з акліматизації партеногенетичного виду *Darevskia armeniaca* Méhely, 1909 із Закавказзя у локальну ділянку скельних виходів у каньйоні р. Тетерів. 27 липня 1963 р. поблизу с. Дениші Житомирського району було випущено 129 статевозрілих самок вірменської скельної ящірки, яких попередньо було виловлено на Семенівському перевалі у північній Вірменії. Експеримент передбачав вивчення екологічних особливостей процесу становлення виду на обмеженій території, дослідження морфологічної мінливості даного виду [1].

Нещодавно з'явилися повідомлення про наявність на цій же території іншого виду – *D. dahli* Darevsky, 1957, вселення якого не планувалося [4]. Його було виявлено випадково с. н. с. Іриною Доценко при аналізі фіксованого матеріалу зоологічної колекції Національного науково-природничого музею НАН України. Згодом випадкове вселення ще одного виду роду *Darevskia* було підтверджене методами порівняльного аналізу морфології ящірок [3] та зразків ДНК тварин [5].

Оскільки літературні дані про біологію і морфологію скельних ящірок стосуються переважно кавказьких видів [2; 6], основним нашим завданням було з'ясування відмінностей інтродукованих на Житомирщині видів роду *Darevskia* та їх узагальнення (табл. 1). Для порівняльно-морфологічного аналізу було відібрано 44 екз. рептилій, фіксованих у спирті, зібраних власноруч та студентами ЖДУ під час навчально-польових практик.

Нами здійснено стандартні проміри тіла тварин обох видів з їх подальшою статистичною обробкою (STATISTICA) та аналіз фолідозу. Найбільш важливими для діагностики виявилися такі ознаки: кількість збільшених прианальних лусочок, кількість рядів лусочок між центральним скроневим та барабанним щитками, відношення довжини лобового щитка до його ширини, відношення довжини міжтім'яного щитка до його ширини, відношення довжини потиличного щитка до його ширини.

Ми зробили узагальнюючу таблицю, що дозволить чітко розрізнити *D. armeniaca* та *D. dahli*. Вона буде корисною не лише вузьким спеціалістам-герпетологам, але і зоологам іншої спеціалізації, студентам та викладачам під час польових практик.

Найважливіші критерії для діагностики інтродукованих видів *Darevskia*

Ознаки	<i>D. armeniaca</i>	<i>D. dahli</i>
Колір тіла	Жовтувато-зелений, коричнево-оливковий або зеленувато-жовтий колір, зелене забарвлення чітко спостерігається	Буро-коричневий або блідо-вохряний кольору. Зелені кольори відсутні
Забарвлення голови	Голова зверху у невеликих чорних цятках	Голова зверху у дрібних бурих цяточках
Наявність дрібного щитка між носовим та лобноносовим щитком	Відсутній у всіх представників	Наявний, але не у всіх представників
Міжтім'яний щиток	Видовжений, тонкий, прямокутної форми	Короткий, грубий, квадратної форми
Тім'яний щиток	Загострений по кутах	Заокруглений по кутах
Потиличний щиток	Один	Спостерігається ще 2 зерна з боків потиличного
Кількість рядів лусок між центрально-скронеvim та барабанним щитком	Чітко видно 2 крупних щитка в один ряд	Декілька рядів друбних лусок
Кількість щитків в анальній області	5-8 щитків навколо анальної області, з них 1 або 3 великі в центрі	8 щитків навколо анальної області, з них 2 великі в центрі

Література

- 1 Даревский И. С. Акклиматизация партеногенетических ящериц на Украине / И. С. Даревский, Н. Н. Щербак // Природа – 1968. – 5, № 3 – 93 с.
2. Даревский И. С. Скальные ящерицы Кавказа / И. С. Даревский – Л. : Наука, 1967. – 214 с.
3. Доценко И. Б. Сравнительный анализ внешней морфологии скальных ящериц рода *Darevskia*, обитающих на территории Украины, и их видовая принадлежность / И. Б. Доценко, В. Н. Песков, М. В. Миропольская // Збірник праць Зоологічного музею. – 2008 – 2009. – № 40 – С. 130– 144.
4. Доценко И. Б. О находке скальной ящерицы Даля *Darevskia Dahli* (Darevsky, 1957) в составе популяции скальной ящерицы *Darevskia armeniaca* (Mehely, 1909), интродуцированной на территорию Украины / И. Б. Доценко, И. С. Даревский // Матер. першої конференції УГТ. – К., 2005. – С. 47– 50.
5. Малышева Д. Н. Сравнительный анализ образцов ДНК скальных ящериц *Darevskia dahli* и *D. armeniaca* из популяций Украины и Армении / Д. Н. Малышева, И. Б. Доценко // Збірник праць Зоологічного музею. – 2010. – № 41. – С. 122 – 127.
6. Определитель земноводных и пресмыкающихся фауны СССР / Науч редактор Н. Н. Щербак – М.: Просвещение, 1977. – 415 с.

УДК: 632.913

СУЧАСНИЙ СТАН ПРОБЛЕМИ ІНВАЗІЙНИХ ВИДІВ ТВАРИН

Ю.Ю. Довгій¹, Ю.В. Бібікова²^{1,2}Київський національний університет імені М.П. Драгоманова, вул. Пирогова, 9, Київ, Україна.

Інвазійні види – алохтонні види із значною здатністю до експансії, які розповсюджуються природними шляхами або за допомогою людини й становлять значну загрозу для флори й фауни природних екосистем. Автохтонними види

конкурують за екологічні ніші, а також спричиняють загибель місцевих видів, витісняючи види рослин та зменшуючи біорізноманіття екосистем. Види рослин з високим інвазійним потенціалом відзначаються широкою екологічною амплітудою, стрес-толерантністю, швидкістю розмноження, високим ступенем натуралізації. Ці агресивні види можуть використовувати ресурси нового середовища, недоступні для місцевих видів та істотно впливати на гомеостаз екосистеми, трансформуючи її [1].

Інвазійні види проходять повний цикл розвитку, дають велику кількість потомства, активно вкорінюються в місцеві екосистеми і трансформують їх. Збільшення кількості інвазійних видів свідчить про зростаючу деградацію місцевих екосистем. Прикладом є Нова Зеландія. Уряд країни анонсував «перший у світі» план зі знищення всіх інвазивних видів хижих до 2050 року, що має сприяти відновленню природних екосистем країни. З моменту своєї інтродукції щури, опосуми і горностаї встигли розорити унікальну фауну острівної країни: вже зникла третина місцевих птахів, а символ Нової Зеландії – нелітаючі ківі – опинились під загрозою зникнення.

Така ж ситуація характерна для Скандинавії, якій загрожує нашествя енотів: ці тварини вже освоїлись в Німеччині та інших країнах Центральної Європи, а тепер все впевненіше рухаються на північ. Вихідці північноамериканського континенту потрапили на територію Європи в 30-х роках минулого сторіччя. Наразі німецька популяція енотів вже нараховує півмільйона особин, яку не вдається врегулювати мисливським промыслом. Вслід за Данією та Норвегією, нещодавно про поширення виду заявила і Швеція. Крім того, еноти представляють загрозу за рахунок синантропізації: вони розорюють сміттєві контейнери і можуть створювати зоонозні епідеміологічні ризики, зокрема, як джерело сказу [2].

Водночас для України наслідки інвазій можуть бути не лише екологічні, а й економічні відносно впливу на здоров'я людини. Наприклад, зі звітів Державної фітосанітарної інспекції відомо, що пилок амброзії спричинює у значній частини населення гостру алергічну реакцію, яка відома під назвою “поліноз”, також “сінна пропасниця”, “пилкова алергія”, “сінна астма” – поширений на території України. Чутливість людей до пилку амброзії неоднакова, проте, мінімальним алергічним порогом є насичення повітря не менше ніж 20-ма пилковими зернами на 1 смі. Типовими ознаками полінозу є алергічне запалення слизових оболонок очей та носа.

В свою чергу мураха аргентинська є одним із найбільш агресивних видів комах у світі, адже вона сьогодні «захопила» усі континенти за рахунок міжвидової конкуренції витісняють аборигенні види мурах.

Молюск понтокаспійського походження, знайдений в річці Латориця, на ділянці від с. Малі Геевці до держкордону займає в прибережній смузі положення субдомінанта. Також, цей вид зустрічається в р. Уж нижче м. Ужгород. У басейні верхньої Тиси його знайдено на румунській території в озері Теплиця.

Для прикладу було проведено масштабні дослідження жуків-вусачів на території від Карпат до Розточчя. Виявлено, що у п'яти з 167-ми видів (близько 3%) відбулися суттєві зміни у їх розповсюдженні. Причому, лише два види: Анагліпт загадковий та Вусач хатній є природними для наших теренів, а три інші Трихофер польовий, Лейоп булавоногий та Агапантія артишокова – проникли сюди із Середземномор'я та Центральної Азії. Перші два з рівнин розповсюдились в гори, а останні три стрімко розширюють свої ареали у західному і північному напрямках Європейського континенту швидко наближаючись до України [3].

Біологічні інвазії залишаються серйозною проблемою на довгі роки і розв'язання її потребуватиме значних інтелектуальних та фінансових ресурсів. Це тривалий політично-економічний процес, який є актуальною проблемою, що заважає своєчасно викоринити проблему інвазій на території нашої держави на ранніх стадіях її розвитку.

Біологічне різноманіття є невід'ємною складовою частиною довкілля та умовою існування людини і для його збереження потрібні значні зусилля та комплексний підхід.

Інвазії чужорідних видів за межі їх первинних ареалів носять глобальний характер, їх натуралізація і подальше розповсюдження може викликати необоротні екологічні катастрофи, небажані економічні і соціальні наслідки.

Література

1. Алещенко Г. М., Букварева Е. Н. Вариант объединения моделей разнообразия в биосистемах популяционного и биоценотического уровней // Г. М. Алещенко, Е. Н. Букварева Журн. общ. биол. — 1994. — Т.55, № 1. — С. 70-77
2. Емельянов И. Г. Разнообразие и его роль в функциональной устойчивости и эволюции экосистем. — Киев, 1999. — 168 с.
3. Мовчан Я. І. Збереження біорозмаїття України (контекст екополітики) // Наукові записки НаУКМА.- Т. 18, ч. II.- 2000.- С 269-273.

УДК 636.98:591.441

БИОМАРКЕРИ СЕЛЕЗИНКИ ЯЩІРКИ ЗЕЛЕНОЇ

О.Ф. Дунаєвська¹, В.С. Васильченко², О.Б. Кучменко³

¹Житомирський національний агроекологічний університет, вул. бульвар Старий, 7, Житомир, 10008, Україна

^{2,3}Національний університет «Києво-Могилянська академія», вул. Г. Сковороди, 2, Київ, 04655, Україна

Актуальною проблемою біологічної науки є дослідження особливостей і закономірностей структурно-функціонального стану організму тварин, зокрема, під впливом різноманітних чинників [3]. У біомоніторингу об'єктом широкого спектру досліджень є рептилії [4]. В якості біомаркерів часто виступають морфологічні показники, зокрема, відносна маса (ВМ) органів та їх структурних компонентів [3]. Серед біохімічних маркерів важливими є показники ліпідного обміну, які допомагають оцінити інтенсивність транспорту сполук та визначити енергетичний потенціал хребетних тварин [6]. Зокрема холестерол ліпопротеїнів низької, високої густини та триацилгліцерол впливають на функціонування клітин [5]. Селезінка, як орган імунного захисту, чутлива до змін параметрів зовнішнього і внутрішнього середовища [2], саме тому її використовують у біоіндикації.

Для дослідження здійснювали відбір селезінки статевозрілих ящірок зелених (*Lacerta viridis* L.) на території Житомирського району віком 23-25 місяців, обох статей у фазі морфофункціональної зрілості органу загальною кількістю 36 особин. Визначали абсолютну, ВМ органу. Уся експериментальна частина дослідження була проведена згідно з вимогами міжнародних принципів «Європейської конвенції щодо захисту хребетних тварин, які використовуються в експерименті та інших наукових цілях» (Страсбург, 1986 р.) та відповідного Закону України «Про захист тварин від жорстокого поводження» (№ 3446-IV від 21.02.2006 р., м. Київ). Для гістологічних досліджень шматочки селезінки фіксували в 10-12 % охолодженому розчині нейтрального формаліну, заливали у парафін. Зрізи виготовляли на санному мікротомі МС-2, товщиною не більше 6 мкм. Для вивчення морфології клітин і тканин, морфометричних досліджень при світловій мікроскопії застосовували фарбування гістопрепаратів гематоксиліном та еозином та за Браше, Ван-Гізон [1].

ВМ селезінки ящірки зеленої становила $0,099 \pm 0,021$ %. Селезінка сформована строמוю і паренхімою. Строма утворена капсулою і трабекулами. Середнє значення товщини капсули селезінки ящірки дорівнювало $11,04 \pm 3,30$ мкм, у ділянці воріт вона досягала 17,5 мкм, на вісцеральній поверхні – 5,12 мкм. Довжина судинних трабекул становила $86,93 \pm 24,69$, ширина $38,26 \pm 11,29$ мкм. Відносна площа опорно-скоротливого апарату згідно морфометричних досліджень становила $5,21 \pm 1,47$ %. При цьому найбільшу частку його становить капсула (85,61 %) і лише 14,39 % займав трабекулярний апарат.

Основою пульпи селезінки є ретикулярна строма. Пульпа розрізнялась червона (ЧП) і біла (БП). Проте чіткої межі між ними у ящірок немає. Ділянки БП відрізнялись більш щільним розташуванням клітин, які концентрувались навколо артеріол і утворювали періартеріальні лімфоїдні піхви (ПАЛП) у вигляді тяжів навколо судин. Лімфоїдні вузлики (ЛВ) виділялись у вигляді скупчення клітин округлої форми, світлий центр відсутній, наявна періартеріальна зона. Діаметр ЛВ становив $132,8 \pm 10,75$ мкм, радіус ПАЛП дорівнював $59,76 \pm 28,43$ мкм. Основними формуючими клітинами селезінки ящірки були клітини аграноцитопоетичного ряду. Лімфоцити становили близько 70 % формуючих клітин БП і майже 10 % з них – плазматичні клітини. Серед лімфоцитів диференціювались лімфобласти, пролімфоцити і зрілі лімфоцити до 50 % поля зору. Лімфобласти розташовувались невеликими групами з 3-6 клітин, найвища концентрація їх відмічалась в перехідній зоні між БП і ЧП. Строма ЧП містить численні синусоїдні капіляри, розташовані між селезінковими тяжами. В ЧП знаходилась велика кількість макрофагів. Зустрічались доволі великі мегакаріоцити діаметром до 45 мкм та 3-5 ядрами. Лімфоїдна тканина також розташовувалась дифузно в підкапсулярній зоні селезінки. Відносна площа БП дорівнювала $13,36 \pm 1,80$ %. Співвідношення БП:ЧП становило 1:5,99, співвідношення опорно-скоротливого апарату до пульпи – 1:18,19.

Таким чином, розроблені морфологічні маркери селезінки ящірки зеленої Житомирського району. Подальші дослідження будуть зосереджені на вивченні біохімічних маркерів.

Література

1. Горальський Л. П. Основи гістологічної техніки і морфофункціональні методи досліджень у нормі та при патології: навч. посібник / Горальський Л. П., Хомич В. Т., Кононський О. І. – Житомир: Полісся, 2005. – 288 с.
2. Дунаєвська О. Ф. Вплив імуностимуляторів на імунні органи собак в умовах радіаційного забруднення : автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. біол. наук : спец. 03.00.11 «Цитологія, клітинна біологія, гістологія» / О. Ф. Дунаєвська. – К., 2007. – 22 с.
3. Мананникова М.Н. Морфофункціональна характеристика прыткої ящерицы (*Lacerta agilis* L., 1758) южного Приуралья (Оренбургская область) / М.Н. Мананникова. – Учёные записки Казанского ун-та. Естественные науки. – 2015. – Т. 157, кн. 1. – С. 103-113.
4. Schaumburg L. G. Spontaneous genetic damage in the tegu lizard (*Tupinambis merianae*): The effect of age / Laura G. Schaumburg, Gisela L. Poletta, Pablo A. Siroski, Marta D. Mudry // Mutation Research/Genetic Toxicology and Environmental Mutagenesis. – 2014. – Vol. 766. – P. 5–9.
5. Griffith O. W. Placental lipoprotein lipase (LPL) gene expression in a placentotrophic lizard, *Pseudemoia entrecasteauxii* / Griffith O. W., B. Ujvari, K. Belov, M. B. Thompson // J. Exp. Zool. (Mol. Dev. Evol.). - 2013. - № 320B: - P. 465–470.
6. Price Edwin R. The physiology of lipid storage and use in reptiles // Biol. Rev. - 2016. doi: 10.1111/brv.12288.

УДК 636.7:591.512

ЗООПСИХОЛОГІЧНІ АСПЕКТИ АГРЕСИВНОЇ ПОВЕДІНКИ БЕЗПРИТУЛЬНИХ СОБАК У МІСЬКИХ УМОВАХ

Л.В. Дядюшкіна¹, О.Т. Лагутенко², Т.М. Настека³

^{1,2,3}Національний педагогічний університет імені М.П.Драгоманова, вул. Пирогова, 9,
Київ, 01601, Україна

Актуальність теми. Свійський пес був одним з найбільш широко застосовуваних службових та компаньйонських тварин протягом всієї історії людства, тому він – культигенна тварина. І цей термін застосовують як для домашніх, так і для бездомних тварин.

Явище бездомності свійських тварин є дуже поширеним у багатьох країнах і набуває особливого розвитку у центрах урбанізації. Найбільше безпритульних собак концентрується в місцях їх потенційної підготовки людьми — базари, двори, транспортні розв'язки. Безпритульні собаки виконують певну роль в житті міста: в деякій мірі вони є ланкою ланцюга утилізації біологічних відходів. Водночас існує загроза для людей з боку безпритульних тварин через те, що вони можуть бути джерелом збудників зооантропонозів, а також проявляти агресію по відношенню до людини [1]. Саме тому залишається актуальною дискусія щодо шляхів вирішення проблеми безпечного співіснування людини із безпритульними собаками на вулицях великого міста.

Об'єктом дослідження є Пес свійський або Свійський собака (*Canis lupus familiaris* або *Canis familiaris*) роду Пес (*Canis*) родини Псових (*Canidae*). Спостереження здійснювалося в осінньо-зимовий період 2016-2017 рр. у житлових масивах міста Києва поблизу станцій метро та ринків. Приблизна кількість спостережуваних собак 18 – з них 6 живуть зграєю (Дніпровський район), решта – поодинокі (Оболонський, Дарницький, Соломянський райони). Усі особини дорослі собаки, які не мають маркування (нашийників з номерними знаками, жетонів тощо). Серед них усього 7 самок і 11 самців, у згаї – лише одна самка, решта – самці.

Предмет дослідження. Здійснювали спостереження за поведінкою безпритульних собак міста під час споживання їжі, в процесі внутрішньовидового спілкування та спілкування з людиною.

Результати дослідження. Проблему безпритульних собак у місті породили безвідповідальність власників та відсутність дієвих заходів, які б запобігли розмноженню покинутих тварин, а також не дозволяли б власникам викидати їх на вулицю.

Відповідно до походження та способу життя виділяють три категорії безпритульних собак (*Canis familiaris*):

- істинно безпритульні – живуть сім'ями, живляться харчовими рештками на смітниках і випадково здобутим кормом, іноді їх підгодовують люди;
- умовно безпритульні – складають переважну більшість безпритульних тварин, вони живуть на автомобільних стоянках, ринках, поблизу лікарень, шкіл, дитячих садків, їх годують люди, які працюють на цих об'єктах;
- загублені або покинуті – являють собою найбільш небезпечну категорію безпритульних тварин, тому що вони не пристосовані до безпритульного життя, часто агресивні по відношенню до людей [3].

Ознаки агресивно налаштованої собаки:

- вигнута спина, піджятий хвіст, оголені ікла, вуха притиснуті до голови;
- імітування нападу, кусати не збирається;
- широко розставлені передні лапи, опущена морда, в очі не дивиться;
- вуха сторчма, на морді складки, ніс витягнутий, паща оскалом – приготувалася до атаки;
- шерсть дибки, червоні очі, розширені зіниці, дивиться в очі;
- хвіст піднятий, виляє ним – у своїй перемозі впевнена, може напасти, вкусити [5].

Агресивна поведінка в нормі має бути спрямована на іншу особину, яка знаходиться поруч, і цю поведінку зазвичай викликають властиві іншій особині подразники, які можуть бути зоровими, слуховими чи нюховими. Різні досліді свідчать про те, що в розвитку агресивності є генетична основа, а також значний вплив мають гормони [4]. Навколишнє обстановку може також впливати на вираженість агресії [2].

Агресія може призвести до нанесення пошкоджень іншій особині й часто пов'язана з встановленням певного ієрархічного статусу, з одержанням доступу до певного об'єкта чи права на якусь територію. Таким чином, виділяють такі види агресії: територіальна, харчова, соціальна, статеві [5].

Територіальна агресія проявляється в тому, що собака захищає територію, яка їй не належить як власну ділянку або захищає власну ділянку, але не відповідним чином до обставин. Собаки можуть демонструвати територіальну агресію по відношенню тільки до людей, тільки до інших собак, тільки по відношенню до будь-якої тварини або до тих і інших в будь-якому поєднанні. Охороняючи територію, собаки іноді починають захищати і майно, яке на ній знаходиться. У безпритульних тварин величина ділянки, що охороняється збільшується.

Деякі собаки починають демонструвати територіальні претензії біля свого місця, де зазвичай сплять. Інші мають яскраво виражену індивідуальну дистанцію і захищають саме «свою територію». У цьому випадку їх «територія» мобільна, являє собою деякий простір навколо них, і собаки стають агресивними по відношенню до будь-кого, хто туди вторгається.

Харчова агресія проявляється в різному віці: навіть цуценята можуть нападати при спробі доторкнутися до їх їжі. При харчовій емоційності собака проявляє агресію до людини або інших тварин, які наблизилися під час споживання їжі. Це пов'язано з тим, що безпритульні тварини часто можуть залишатись без їжі особливо в холодну пору року.

В істинно безпритульних собак за їжу триває як внутрішньовидова, так і міжвидова боротьба, тому за свій корм тварина може боротись навіть до смерті.

Умовно безпритульні тварини проявляють меншу харчову агресію. Це пов'язано з тим, що вони постійно знаходяться біля людини, яка їх може нагодувати. Але іноді трапляються такі випадки, коли собаки нападали на людей під час годівлі.

Загублені або покинуті собаки найбільш агресивні по відношенню до людини. Тварини можуть красти їжу на відкритих продуктових ринках, нападати на людей, якщо почують запах їжі в їхніх сумках, кишнях чи одязі.

Соціальна агресія. Загнавши перелякану собаку в кут і не залишивши їй шансів на порятунок, ви спровокуєте тварину на атаку. Причому, це будуть не просто укуси, а спроба фізичного знищення з метою збереження власного життя.

Статева агресія. До закінчення статевого дозрівання, інстинкти змушують тварину відстоювати себе, інакше, за законами природи її виженуть із зграї або вона не зможе залишити потомство. У природі дикі собаки живуть невеликими громадами – зграями. На верхівці ієрархічного ланцюжка – альфа-пара або альфа-самець і кілька самок. Коли відбувається внутрішньовидова боротьба за самку, тварини є найнебезпечнішими. В цей період вони можуть нападати як на інших тварин, так і на людей. Нерідко трапляються випадки, коли собаки загризли на смерть того, хто їм заважав.

Висновки. За результатами аналізу літературних джерел та здійснених спостережень нами виділено 3 категорії безпритульних собак, а також такі види агресивної поведінки: територіальна, харчова, соціальна та статева.

Практично всі види агресії криються в страху: при спробі фізичного насильства, загрози «не втримати» території, втрати потомства.

Безпритульні собаки можуть бути як корисними для жителів міста, так і небезпечними. Вчасна ветеринарна допомога та добре людське ставлення до тварин допоможуть не тільки тваринам, а й спокійному життю людини.

Література

1. Мантейфель Б. П. Экология поведения животных / Б.П. Мантейфель. – М.: Наука, 1980. – 230 с.
2. Меннинг О. Поведение животных / О. Меннинг. – М.: Мир, 1982. – 360 с.
3. Криволапчук Н.Д. Прикладная психология собаки / Н.Д. Криволапчук. – Р-н-Д, Феникс, 2008. – 558 с.
4. Зорина З.А. Основы этологии и генетики поведения / З.А. Зорина, И.И. Полетаева, Ж.И. Резникова. – М., 2002. – 383 с.
5. Фабри К.Э. Зоопсихология / К.Э. Фабри. – М.: Изд-во МГУ, 1993. – 334 с.

**ГЕЛЬМИНТОФАУНА ВОДЯНОГО УЖА
NATRIX TESSELLATA (REPTILIA, COLUBRIDAE)
СТЕПНОГО ПРИДНЕПРОВЬЯ**

С.В. Ермоленко¹, Д.Л. Дей², И.А. Евтушенко³, Е.В. Марченко⁴

^{1,2,3,4}Днепропетровский национальный университет имени Олеся Гончара, пр. Гагарина, 72, Днепр, 49010, Украина

Водяной уж (*Natrix tessellata* Laurenti, 1768) – один из самых распространенных видов Палеарктики. В Европе этот вид распространен повсеместно и охватывает большую часть территории Украины [7]. На данный момент опубликовано достаточное количество работ о морфологии, распространении и экологических особенностях *N. tessellata*. Однако остается актуальным изучение сообществ паразитов ужей в условиях Приднепровья и влияния различных антропогенных факторов, так как известно, что гельминтофауна, может характеризовать стацию обитания и спектр питания [4]. Промежуточные хозяева некоторых видов гельминтов *N. tessellata* имеют более низкую устойчивость к техногенной нагрузке, что может привести к разрушению исторически сложившихся паразитических связей [3,5].

Цель исследований: изучить видовой состав гельминтов водяного ужа в различных биотопах вдоль русла р. Днепр.

Материалом для исследований послужили особи, которые были выловлены в трех биотопах, различных по степени антропогенной нагрузки, в период 2013–2016 гг. Исследования проводили на территории, прилегающей к Придепровской ТЭС (г. Днепр), в Национальном природном парке «Великий Луг» и биотопах Майоровой балки (правый берег р. Днепр, Днепропетровская область). В результате исследований обнаружено: два вида нематод (*Eustrongylides excisus* (Jägerskiöld, 1909) и *Serpentirhabdias fuscovenosa* (Railliet, 1899)); один вид цестод (*Ophiotaenia europea* Odening, 1911) и один вид трематод (*Telorchis assula* (Dujardin, 1845)). За исключением *E. excisus*, все обнаруженные, паразиты являются специфичными паразитами змей [6].

Основу рациона водяного ужа составляет рыба (в основном, бычковые) и, в меньшей степени, амфибии, что, очевидно, является основным фактором формирования его гельминтофауны [1].

E. excisus, *O. europea*, *S. fuscovenosa* имеют высокие показатели экстенсивности инвазии (ЭИ) для всех исследуемых биотопов (табл.) При анализе литературных данных выявлено, что подобные показатели характерны для ужей, обитающих в пресных водоемах, которые создают оптимальные условия для жизни промежуточных хозяев обнаруженных паразитов [2].

Таблица

Показатели экстенсивности инвазии (%)

Вид	Национальный природный парк «Великий Луг» (n=32)	Майорова балка (n=31)	Приднепровская ТЭС (n=11)
<i>Eustrongylides excisus</i>	91,9	96,9	90,0
<i>Ophiotaenia europea</i>	43,2	65,6	72,7
<i>Serpentirhabdias fuscovenosa</i>	71,4	100,0	72,7
<i>Telorchis assula</i>	17,9	6,5	18,1

Найменшу екстенсивність має трематода *T. assula*. На даний показатель може впливати щільність населення проміжних хазяїв, сезонність в предпочтении кормових об'єктів.

Незважаючи на установленний видовий склад, можливі зміни показателів зараженості і проникнення нових видів гельмінтів в зв'язі з інвазією чужеродних видів гидробионтів, що потребує дальніших досліджень.

Література

1. Булахов В.Л. Біологічне різноманіття України. Дніпропетровська область. Земноводні та плазуни (Amphibia et Reptilia) / В.Л. Булахов, В.Я. Гаско, О.Є. Пахомов. — Д. : Вид-во Дніпропетр. ун-ту, 2007. — 420 с.

2. Бакиев А.Г. Питання і гельмінтофауна спільно існуючих в середньому Поволж'ї змій *Natrix natrix* і *N. Tessellata* (Colubridae) / А.Г. Бакиев, А.А. Кириллов // Известия Самарского научного центра Российской академии наук. — 2000. — Т. 2, № 2. — С. 330-331.

3. Гагут А. Н. Зараженість водяного ужа (*Natrix tessellata*) нематодой *Eustrongylides excisus* (Dioctophimatida, Dioctophimatidae) в умовах центрального степного Придніпров'я / А. Н. Гагут, В. Я. Гаско, С. В. Ермоленко, Ю. И. Кузьмин // Біорізноманіття та роль тварин в екосистемах: Матеріали VIII Міжнародної наукової конференції. — Дніпропетровськ: Ліра, 2015. — С. 213-214.

4. Кириллов А.А. Гельмінтофауна пресмикаючихся самарської області. повідомлення 2. водяний Уж *Natrix Tessellata* L. (Colubridae) / А.А. Кириллов // Самарская Лука: проблеми регіональної і глобальної екології. — 2011. — Т. 20, № 2. — С. 177-181.

5. Кириллов А.А. Сообщества гельмінтів звичайного ужа *Natrix natrix* L. (Reptilia: Colubridae) юга Среднего Поволжья / А.А. Кириллов // Известия Самарского научного центра Российской академии наук. — 2011. — Т. 13, № 1-1. — С. 127-134.

6. Шарпило В.П. Паразитические черви пресмыкающихся фауны СССР / В.П. Шарпило. Киев: Наук. Думка, — 1976. — 376 с.

7. Nekrasova O.D. Changes in the northern border of the home range of the dice snake, *Natrix tessellata* (Reptilia, Colubridae), in the Dnipro basin (Ukraine) / O.D. Nekrasova., G.G. Gavris, V.V. Kuybida // Vestnik zoologii, 2013. — 47, No 5. — 475–479 p.

УДК 594.141:591.1

ДО ПИТАННЯ ПРО ФІЛЬТРАЦІЙНУ АКТИВНІСТЬ МОЛЮСКІВ РОДИНИ UNIONIDAE

Т.В. Єрмошина¹, І.В. Пилипко²

^{1,2}Житомирський державний університет імені Івана Франка, вул. В. Бердичівська, 40, Житомир, 10008, Україна

Моллюски родини *Unionidae* є потужними фільтраторами прісних водойм. Завдяки роботі їх зябрового апарату за вегетаційний сезон крізь популяції перлівницевих проходять дуже великі об'єми води. Крім того, осаджені з води в результаті фільтраційної діяльності цих моллюсків заходять до складу донних відкладень цих водойм.

Проведена оцінка фільтраційної активності *Unionidae* показала дуже високі її значення. Наприклад, перлівниці біомасою більше 200 г/м², що мешкають в підвідному каналі Хмельницької АЕС профільтрували 0,2 м³/м² за добу [1]. Моллюски в поселеннях середньої щільності профільтрували в середньому 2,5 м³/м² за добу. Рівень фільтраційної активності *Unionidae* в масовому поселенні становив в середньому 15,5 м³/м² за добу. Середня маса *Unionidae* в такому поселенні з урахуванням розмірів (3×4 м) становила близько 0,8 т, а рівень фільтрації — 186,2 м³/добу [2].

В результаті комплексного дослідження еколого-фізіологічних особливостей популяції родини *Unionidae* у водоймі-охолоджувачі ЧАЕС встановлено, що загальна біомаса поселень цих молюсків в середньому за вегетаційний сезон дорівнювала $0,7 \pm 0,3$ тис. т. Протягом вегетаційного сезону поселення молюсків профільтровували близько $42,3$ млрд. м^3 води та осаджували $27,7 \pm 4,7$ тис. т зависів, що містять $5,3 \cdot 10^{12}$ – $7,4 \cdot 10^{12}$ Бк ^{137}Cs та $1,3 \cdot 10^{12}$ – $1,9 \cdot 10^{12}$ Бк ^{90}Sr , що відповідно становить 4,8–6,7% та 3,6–5,1% від загальної активності цих радіонуклідів у водоймі-охолоджувачі [3].

Доведено, що *Unio tumidus* з травня по жовтень профільтровує об'єм води, що дорівнює півтора об'єми даної ділянки. Утворення в річці Унжа широкого поясу молюсків-фільтраторів прискорило більше ніж в три рази швидкість осадження зависів в зоні поселення, в результаті чого зменшилась каламутність і покращилась природна якість води. Проведені розрахунки показали, що всі двостулкові молюски за сезон осаджують з профільтрованої ними води $164,5$ т сухої ваги сестону, з них 160 т приходить на перлівниць. Встановлено, що осаджені перлівницями в процесі фільтрації органічні речовини виявились найбільш поживним кормом для личинок хірономід [4].

Максимальні значення фільтраційної активності досліджуваних молюсків зафіксовані протягом літнього періоду (температура води – $+20$ – 24°C). Популяція *U. pictorum* в цей період давала більш високі значення швидкості фільтрації (в середньому 400 – 550 мл/год) порівняно з *Anodonta cygnea* (середні значення 150 – 400 мл/год). Найбільшими показники фільтраційної активності виявились у вказаних видів в точках з мінімальними значеннями індексу сумарного забруднення на річці Урал. Із зростанням показника сумарного забруднення швидкість фільтрації у представників родини *Unionidae* починає падати. В осінній період загальні значення швидкості фільтрації *U. pictorum* знижуються (250 – 400 мл/год), напевно через зниження температури води і метаболічної активності молюсків. Для *A. cygnea* зниження цього показника незначне [5].

Проведені нами дослідження фільтраційної активності видів родини *Unionidae* показали, що різні види характеризуються різною швидкістю фільтрації. Так, середнє значення фільтрації для *U. pictorum* становить $155,1$ – $160,1$ мл/екз.•год, для *U. tumidus* – $108,7$ – $164,2$ мл/екз.•год. Швидкість фільтрації, яка розрахована на одиницю сирої маси тіла особини, більша у *U. pictorum* і становить $4,4$ – $4,9$ мл/г•год. У особин *U. tumidus* швидкість фільтрації на одиницю сирої маси їх тіла менша – $2,4$ – $3,6$ мл/г•год. Такі низькі показники швидкості фільтрації, напевно, обумовлені низькою метаболічною активністю молюсків в післязимовий період. Цікаво, що швидкість фільтрації, розрахована на одиницю сирої маси тіла особини, у *U. pictorum* з віком зменшується (найбільше значення спостерігається у 1-річних молюсків), тоді як у досліджених особин *U. tumidus* в період з 4-х до 6 років – зростає. Зафіксована значна мінливість обраного показника, яка обумовлена індивідуальними особливостями молюсків. Можливо, така мінливість викликана нерівномірним виходом особин зі стану зимового спокою.

Наведені дані демонструють важливе значення молюсків в процесах самоочищення природних водойм, в процесах утворення донних відкладень органічного походження і в забезпеченні тим самим харчових потреб бентосних тварин.

Література

1. Силаева А.А. Особенности поселений двустворчатых моллюсков в реке-водоисточнике водоема-охладителя АЭС / А.А.Силаева, А.А. Протасов, И.А. Морозовская // Наукові записки Тернопільського національного педагогічного університету імені Володимира Гнатюка. Серія: Біологія. – 2012. – №2 (51). – С. 236–240.
2. Влияние фильтрационной активности Unionidae на планктонную подсистему малой реки / А.А. Силаева, А.А. Протасов, Т.Н. Новоселова, Ю.Ф. Громова // Науковий вісник Ужгородського університету. Серія Біологія. – Вип. 40. – 2016. – С. 44–47.
3. Лукашов Д.В. Роль двостулковых моллюсков у міграції радіонуклідів в екосистемі водойми-охолоджувача Чорнобильської АЕС: авторефер. дис. на здобуття наук. ступеня канд. біолог. наук: спец. 03.00.01 “Радіобіологія” / Д.В. Лукашов. – К., 2001. – 11 с.

4. Власов С.А. Фильтрационная деятельность пресноводных моллюсков р. Унжа [Электронный ресурс] / С.А. Власов // Естественные и технические науки. – 2009. – № 2. – Режим доступа: <http://naukarus.com/filtratsionnaya-deyatelnost-presnovodnyh-mollyuskov-r-unzha>.

5. Алёхина Г.П. Характеристика фильтрационной способности пресноводных двусторчатых моллюсков семейства Unionidae среднего течения реки Урал / Г.П. Алёхина, И.А. Мисетов // Вестник ОГУ. – 2013. – №10 (159). – С. 34–36.

УДК 597.2/.5(282.243.76)(285.2)

ТРОФІЧНИЙ СПЕКТР БИЧКА-КРУГЛЯКА *NEOGOBIOUS MELANOSTOMUS* (PALLAS) В ОДЕСЬКІЙ ЗАТОЦІ У 2016 р.

В.В. Заморов¹, Ю.О. Кондрачук²

^{1,2}Одеський національний університет імені І. І. Мечникова, вул. Дворянска, 2, м. Одеса, 265026, Україна

Бичок-кругляк *Neogobius melanostomus* (Pallas) важливий в господарському відношенні вид в Україні. Він є численним в прісних водах, тому його біоценотична роль в континентальних водоймах достатньо велика. Цей вид відноситься до промислових риб Чорноморсько-Азовського басейну, а також має важливе значення при оцінці стану прибережного морського іхтіоценозу.

В усіх країнах світу, у тому числі і в Україні здійснюється гідротехнічне будівництво, дія якого на природне середовище проявилася у виникненні цілого комплексу негативних явищ, що істотно відбилося на стані морських екосистем. Будівництво протизсувних споруд у морських берегів привело до зміни гідрології, водного і температурного режимів, їх розподілу в часі і просторі, до зміни концентрації розчиненого кисню, біогенних елементів, швидкості продукційних процесів, деструкції органічної речовини, зміни флори і фауни гідробіонтів, і, як наслідок, загального стану, якості води, біопродуктивності водних екосистем. Утворилися штучні екосистеми, функціонування яких практично визначається закладеними гідротехнічними параметрами. Під антропогенним пресом, що щорічно посилюється, самоочисна здатність моря сильно знизилася, причиною чого послужила посилена евтрофікація і зарегульованість водообміну [1]. Це виразилося в явищах задухи, цвітінні води, в посиленому розвитку бактерій, у тому числі патогенних. Біологія окремих видів гідробіонтів в прибережній зоні моря, зокрема риб, недостатньо вивчена. Тому ми звернули увагу на тих донних риб, які найбільш чисельні в прибережній зоні моря. В північно-західній частині Чорного моря до таких риб відносяться деякі види родини бичкових (Gobiidae), зокрема бичок-кругляк.

Матеріал для дослідження зібрано співробітниками кафедри гідробіології і загальної екології Одеського національного університету імені І. І. Мечникова зябровими сітками з розміром вічка 16-45 мм в районі мису Малий Фонтан Одеської затоки протягом трьох сезонів у 2016 році.

Повний біологічний аналіз риб здійснювали за загальноприйнятими іхтіологічними методиками [3]. За час досліджень проаналізовано 130 харчових грудок бичка-кругляка. Таксономічну належність кормових об'єктів визначали за монографіями [4, 5, 6]. Для аналізу матеріалу використовували індекси: таксономічної подібності (ІТП, %), харчової подібності (ІХП, %) і відносної значимості (ІВЗ, %). Відмінності в живленні між самцями та самками практично не було, тому ми розглядали їх разом.

В Одеській затоці за всі сезони 2016 року в живленні бичка-кругляка знайдено організми зообентосу і планктону, які належать до 4 типів, 8 класів, 18 родин. До роду чи виду, в основному, визначали моллюсків, ракоподібних і членистоногих. Представники цих трьох типів тварин мали найбільшу кількість визначених таксонів організмів із раціону бичка – 10, 7 і 6 відповідно.

Найбільшу кількість таксонів кормових організмів в харчових грудках бичка-кругляка визначено весною – 22. Влітку в його раціоні кількість таксонів молюсків (10) була значно меншою ніж в інші сезони року. В той же час таксономічних груп червив в харчових грудках бичка взагалі не було знайдено. Порівнюючи трофічні спектри риб в різні місяці окремого сезону з'ясовано, що величини індексу таксономічної подібності були однакові для бичків, які живилися восени (25,0%) і, навесні (21,4%). Індекс харчової подібності раціонів кругляка у весняні місяці був значно меншим (2,2%) ніж восени (44,7%).

Величини частоти зустрічальності окремих груп кормових організмів в раціоні бичка-кругляка, вказують на те, що улюбленими об'єктами живлення в акваторії Одеської затоки і, зокрема в районі Малого Фонтану, є мідія *Mytilus galloprovincialis* і мітілястер *Mytilaster lineatus*. Інші види двостулкових і черевоногих молюсків відзначалися в харчових грудках бичка-кругляка значно рідше.

Найбільш важливим кількісним показником в живленні будь-якого виду тварин є маса спожитого кормового компоненту. Для проведення аналізу за цим показником, використовували відносну величину відновленої маси харчового об'єкта в раціоні риби. В живленні кругляка за масою найбільш важливими були молюски мідія та мітілястер, а також представники молюсків родин Rissoidae, Cardiidae і Bittidae

Інтегрованим показником важливості окремого об'єкту живлення в раціоні риб є індекс відносної значимості, який об'єднує в собі всі кількісні характеристики кормових організмів. За цим показником мідія та мітілястер домінували в їжі кругляка. В живленні кругляка також важливими були представники черевоногих моренштернія *Mohrensternia lineolata*, бітіум *Bittium reticulatum*, та двостулкових молюсків первікардіум *Parvicardium exidum*, мія *Mya arenari*, а також десятиногих раків креветка крангон *Crangon crangon*.

Максимальна інтенсивність живлення кругляка була у травні. Це можна пояснити тим, що у цей період до сіток потрапляли особини (переважно самці), які ще не приймали участі у нересті і активно живилися.

Враховуючи вище зазначене, приходимо до висновку, що в Одеській затоці спектри живлення бичка-кругляка достатньо широкі, до складу яких входять організми із 29 таксонів відповідно, що, в цілому, підтверджує дані літератури про харчову пластичність дослідженого виду [2]. Таким чином, підтверджено, що бичок-кругляк є типовим молюскоїдом, але при зменшенні чисельності його улюблених кормових організмів (мідія, мітілястер) в Одеській затоці, переходить на живлення більш доступним кормом, який присутній у донному біоценозі.

Література

1. Заморов В. В., Джуртубаев Ю. М., Красновид В. Ю., Друзенко О. В. Спектри питания бычка-кругляка *Neogobius melanostomus* Pallas в прибрежных водах Одесского залива // Матер. Всеукраїнської наук.-практ. конф. з міжнар. участю «Біорізноманіття водних екосистем: проблеми і шляхи вирішення», 2-3 жовтня 2008 р. – Дніпропетровськ, 2008. – С. 23-24.
2. Заморов В. В., Черникова С. Ю. Аналіз спектру живлення бичка-кругляка *Neogobius melanostomus* (Pallas) у прибережній акваторії Одеської затоки (Чорне море) // Вісник ОНУ. Біологія. – 2011. – Т. 16. – Вип.18 (25). – С. 36-41.
3. Правдин И. Ф. Руководство по изучению рыб (преимущественно пресноводных). – М.: Пищ. пром-сть, 1966. – 375 с.
4. Определитель фауны Черного и Азовского морей / Под. ред. Ф. Д. Мордухай – Болтовского. – К.: Наук. думка, 1968. – Т. 1 – 437 с.
5. Определитель фауны Черного и Азовского морей / Под. ред. Ф. Д. Мордухай – Болтовского. – К.: Наук. думка, 1969. – Т. 2. – 536 с.
6. Определитель фауны Черного и Азовского морей / Под. ред. Ф. Д. Мордухай – Болтовского. – К.: Наук. думка 1972. – Т. 3. – 340 с.

ГЕНЕТИЧНА СТРУКТУРА ПОПУЛЯЦІЙ *LUMBRICUS TERRESTRIS* (LINNAEUS, 1758) ЛІСОСТЕПОВОЇ ЗОНИ

О.В. Качківська,¹ О.В. Гарбар²

^{1,2}Житомирський державний університет імені Івана Франка, вул. В. Бердичівська, 40, Житомир, 10008 Україна

Дошові черви родини Lumbricidae найпоширеніші ґрунтові безхребетні тварини, що беруть активну участь у ґрунтоутворенні. Люмбрициди в процесі життєдіяльності покращують родючість ґрунту, а саме аерацію, дренаж, сприяють розкладу рослинного опаду, підвищують активність мікроорганізмів [1,3].

Зважаючи на важливість вивчення дошових червів як складової частини біогеоценозу виникає необхідність детального дослідження не лише видового різноманіття, але і генетичної структури популяцій. Це пов'язано з високою надійністю результатів генетичних досліджень, які дозволяють, спираючись на фіксації альтернативних алельних станів, робити однозначні висновки про еволюційно-генетичну дискретність групи особин [5].

Мета цього дослідження – з'ясувати генетичну структуру популяцій *Lumbricus terrestris* (Linnaeus, 1758) лісостепової зони Житомирської області.

Збір матеріалу здійснювали із території Любарського району влітку та восени 2016р. Збір, транспортування і дослідження люмбрицид проводили за загальноприйнятими методиками [2].

L. terrestris – типово Європейський вид, що зустрічається у степовій та лісостеповій зоні, належить до норних ґрунтових дошових червів [4]. Довжина тіла від 12 до 30 см. Передня частина тіла тварини має червоне забарвлення. Хвостовий кінець сильно сплющений [1,4].

Досліджено генетичну структуру чотирьох популяцій. Для аналізу використано ферментні системи: наспецифічні естерази (*Es*), аспартатамінотрансфераза (*Aat*), малатдегідрогеназа (*Mdh*), супероксиддисмутаза (*Sod*). Поліморфними виявилися продукти локусу неспецифічних естераз *Es-3*. У досліджених популяціях вказаний локус представлений трьома алелями: *Es-3^a*, *Es-3^b* та *Es-3^c*. Фактичний розподіл генотипів у популяціях відповідає теоретичному, розрахованому за формулою Харді-Вайнберга.

Література

1. Всеволодова-Перель Т. С. Распространение дождевых червей на севере Палеарктики / Т. С. Всеволодова-Перель // Биология почв Северной Европы. – М.: Наука, 1988. – С. 84–103.
2. Гиляров М. С. Почвенная фауна и плодородие почв / М. С. Гиляров. – М.: АН СССР, 1953. – С. 109 - 123.
3. Жуков О. В., Пахомов О. Є., Кунах О. М. / Біологічне різноманіття України. Дніпропетровська область. Дошові черв'яки (*Lumbricidae*): моногр. / За заг. ред. проф. О. Є. Пахомова. – Д.: Вид-во Дніпропетр. нац. ун-ту, 2007. – С. 84.
4. Кунах, О. М. Морфологія дошових черв'яків (*Lumbricidae*): навч.-метод. посіб. / О. М. Кунах, О. В. Жуков, О. Є. Пахомов. – Д.: ФОП Дрига Т., 2010. – 52 с.
5. Першко І. О. Генетична структура роду *Microcolpia* (MOLLUSCA: GASTROPODA: MELANOPSIDAE) / І. О. Першко // Біологічні дослідження – 2014: Збірник наукових праць. – Ж.: ПП «Рута», 2016. – 354 с.

О.О. Качковська¹, Я.А. Омельковець²

^{1,2}Східноєвропейський національний університет імені Лесі Українки, проспект Волі, 13, Луцьк, 43025, Україна

Проведено дослідження лінійних розмірів та щільності вестибулярних ядер (nucleus vestibularis mediales, nucl. vestibularis inferior, nucl. vestibularis lateralis) тупайї звичайної та здійснено порівняння отриманих результатів з даними наукових публікацій про вищеназвані структури звичайної бурозубки, звичайного їжака, рудої вечірниця, великого підковоноса.

На основі аналізу опрацьованої наукової літератури можна зробити висновок, що цитоархітектоніка вестибулярних ядер тварин різних класів вивчена недостатньо. Вестибулярні ядра нижчих приматів практично не досліджувались.

Дослідження проводились на базі лабораторії гістології та морфогенезу кафедри зоології Східноєвропейського національного університету імені Лесі Українки. Матеріалом для дослідження слугували серійні гістопрепарати мозку тупайї звичайної (Turaia glis) зафарбовані за методикою Ф. Нісля з фондів кафедри зоології.

Товщину окремих цитоархітектонічних шарів мозочка та лінійні розміри нейронів вимірювали гвинтовим окулярним мікрометром МОВ-16. Визначення щільності клітин в одиниці об'єму тканини здійснювали за методом Вайбеля. Об'єм

$$V = \frac{\pi ab^2}{6}$$

визначався за формулою

Усі досліджувані ядра залягають приблизно на одному рівні, що дозволяє спостерігати їх на одному зрізі. Результати дослідження дозволяють стверджувати, що nucl. vestibularis medialis, nucl. vestibularis lateralis та nucl. vestibularis inferior тупайї звичайної, незважаючи на певні спільні риси (локалізація в ЦНС та система, в якій вони задіяні), відрізняються за типами нейронів, їх розмірами та щільністю.

В nucl. vestibularis medialis тупайї окрім веретеноподібних нейронів було виявлено незначну кількість пірамідних. Середнє значення об'єму перикаріонів нейронів становить $2263 \pm 778,8$ мкм³. Середня довжина тіла нейрона – $14,16 \pm 1,27$ мкм, а середня ширина – $15,41 \pm 1,89$ мкм. Щільність нервових клітин в ядрі складає 164299 ± 2700 нейронів на 1 мм³, що є найбільшим показником серед 3 досліджуваних ядер.

У складі ядра Роллера (nucl. vestibularis inferior) було виявлено гомогенну популяцію пірамідних нейронів. Середні лінійні розміри веретеноподібних нейронів менші, ніж в Nucl. vestibularis mediales. Середня довжина – $8,56 \pm 1,04$ мкм і середня ширина – $9,67 \pm 0,94$ мкм. Об'єм перикаріона становить $535 \pm 147,3$ мкм³. Щільність нейронів має проміжне значення – 127788 ± 2281 нейронів на мм³.

А у складі ядра Дейтерса (nucl. vestibularis lateralis) було виявлено нейрони двох типів: веретеноподібні та пірамідні в майже рівному співвідношенні. Середні лінійні розміри: довжина – $9,43 \pm 0,98$ мкм та ширина – $10,24 \pm 0,35$ мкм. Об'єм перикаріонів – $517,1 \pm 55,8$ мкм³, що є найменшим значенням серед досліджуваних ядер. Щільність нейронів найменша серед усіх досліджених ядер і становить 109532 ± 1200 клітин на мм³.

Порівняння щільності нейронів у вестибулярних ядрах тупайї та тварин які були об'єктами досліджень М.Ф. Ковтуна та Я.А. Омельковця [3] свідчить що цей показник зростає в такому ряду: бурозубка, підковоніс, вечірниця, їжак, тупайя. Відносні розміри клітин латерального вестибулярного ядра рукокрилих перевищують такі комахоїдних, причому найбільші вони у вечірниця, а у бурозубки близькі до таких великого підковоноса. У тупайї звичайної спостерігаються мінімальні значення цього показника. Об'єм клітин зростає в наступній послідовності: бурозубка, підковоніс, вечірниця, їжак, тупайя.

Відносні розміри клітин медіального вестибулярного ядра зростають у такому ряду: їжак, тупайя, вечірниця, бурозубка, підковоніс. Об'єм тіл клітин у їжака і бурозубки більший і перевищує такий досліджуваних рукокрилих. Об'єм клітин у тупайї вдвічі менший від такого у їжака. Найбільша щільність залягання клітин у звичайного їжака, найменша – у тупайї та вечірниці.

Відносні розміри клітин нижнього ядра у досліджуваних комаходних менші, ніж у вечірниці і підковоніса, хоча у бурозубки вони досить близькі до таких в останніх. Об'єм їх зростає в такому ряду тварин: їжак, бурозубка, підковоніс, вечірниця, тупайя, а щільність у рукокрилих більша, ніж в комаходних, причому у великого підковоніса вона майже вдвічі перевищує таку в рудої вечірниці, щільність залягання нейронів у ядрах у тупайї найменша серед усіх досліджених[3].

Порівняльний аналіз дозволяє стверджувати що найбільшого розвитку серед вищеназваних тварин досягають вестибулярні ядра рукокрилих. Для остаточного формулювання висновків щодо ступеня розвитку вестибулярних ядер тупайї звичайної необхідне визначення абсолютного та відносного об'єму цих структур.

Література

1. Андреева Н. Г. Эволюционная морфология нервной системы позвоночных. [Текст] / Н. Г. Андреева, Д. К. Обухов. – С-Пб.: Лань, 1999. – 384 с.
2. Воробьёва Э.И. Эволюционный синтез и эволюционная морфология / Э.И. Воробьёва. – К.: Наукова думка, 1991. – 268 с.
3. Ковтун М.Ф., Омельковець Я.А. Порівняльна характеристика комплексу вестибулярних ядер деяких комаходних і рукокрилих // Вестник зоології. –1996. - № 4-5. – С.79-87.

УДК 574.55:574.64

ОСОБЛИВОСТІ ПРОДУКЦІЙНО-ЕНЕРГЕТИЧНОГО ПІДХОДУ В ЕКОЛОГО-ТОКСИКОЛОГІЧНИХ ЕКСПЕРИМЕНТАХ НА РИБАХ

Н.І. Корево¹, В.П. Гандзюра²

¹Житомирський державний університет імені Івана Франка, вул. В. Бердичівська, 40, Житомир, 10008, Україна

²Київський національний університет імені Тараса Шевченка, вул. Володимирська, 64, Київ, 01033, Україна

Послідовне застосування продукційно-енергетичного підходу дозволило нам вийти на кількісний рівень оцінки стану якості середовища для риб та їхніх популяцій за змінами інтенсивності та ефективності трансформації енергії. Це уможливило кількісну оцінку ступеня адекватності середовища особливостям організму риб за їх найвагомішими продукційними показниками. При цьому слід підкреслити, що продукційно-енергетичні параметри достатньо повно характеризують співвідношення ентропійних і негентропійних процесів у біосистемах [3], а відтак щонайповніше віддзеркалюють умови їх існування за ступенем адекватності середовища особливостям живої матерії. За цих обставин як функцію благополуччя біосистем слід розглядати потужність енергетичного потоку через них та ефективність функціонування біосистем як трансформаторів енергії. Саме в цьому знаходить свій прояв притаманна біосистемам властивість до максимізації своєї біомаси (і нагромадженої у ній енергії) на одиницю потоку доступної енергії. Продукційно-енергетичний підхід дозволяє підійти до кількісної оцінки “енергетики середовища” за ступенем його відповідності енергетиці біологічних систем будь-якого рівня організації, уможливаючи оцінку як стану середовища, так і стану самих біосистем за змінами ентропії [1-3].

За умов різного ступеня антропогенного навантаження змінюється енергетика середовища в цілому, і одним із найбільш адекватних підходів до її кількісної оцінки є характеристика енергетики біосистем, у першу чергу структури їхнього енергетичного балансу, інтенсивності та ефективності продукційно-енергетичних процесів [1, 4]. Використання енергетичних еквівалентів у біопродукційних дослідженнях екосистем різного рівня токсичного забруднення вперше уможливило кількісне порівняння стану якості середовища для різних біосистем, відкриває можливість визначення ємності середовища як для окремих популяцій, так і для угруповань [4].

Що ж до співвідношення травного обміну до стандартного за умов токсифікації середовища, а також питання про величину раціону за токсичного забруднення середовища важкими металами та проблеми ефективності трансформації речовини і енергії, то ці питання лишалися практично не висвітленими в науковій літературі, що не дозволяло прогнозувати зрушення у структурі енергетичного балансу організмів і популяцій за умов різного ступеня токсифікації середовища, а також отримувати реальні біопродукційні показники при розрахунках складових біопродукційного процесу в умовах різного ступеня антропогенного навантаження.

Зміна якості середовища (зокрема, рівня його токсичності) істотно впливає на продукційно-енергетичні параметри біосистем. Проте цей вплив може знаходити свій прояв як у зміні величини потоку енергії через біосистему, так і у змінах ефективності трансформації нею енергії. Водночас за значного енергопотуку через біосистему часто спостерігається істотне зрушення у показниках ефективності її використання. У деяких випадках ефективність трансформації енергії змінюється не суттєво на тлі значних змін інтенсивності енергопотуку. Використання продукційно-енергетичних параметрів як функції благополуччя біосистем дозволяє кількісно оцінити відмінності у стані середовища за відхиленням біопродукційних параметрів від значень, притаманних даним біосистемам за оптимальних (чи за відсутності токсичних ефектів) умов середовища.

В основі розвитку патологічного процесу завжди лежать одні й ті ж порушення ферментних реакцій. Реакція ферментних систем на дію йонів важких металів має тканинну специфіку та залежить від концентрації токсиканта у водному середовищі. За інтоксикації риб важкими металами відбуваються однотипні зміни в активності молекулярних форм ферментів човникового механізму. Висока активність ГДГ і АсАТ забезпечує активну роботу мітохондріальної частини малатного човникового механізму [4-6]. При погіршенні якості природних вод унаслідок антропогенних впливів (фізичних, біогенних, хімічних) зазвичай змінюється стан і структура екологічних систем водойм. За загальними закономірностями трансформації й використання речовини і енергії їжі рибами на основі відхилень від цих закономірностей можна з достатнім ступенем вірогідності говорити про якісні зміни у стані водного середовища й гідроекосистем. Слід відзначити, що багатократно встановлена нами закономірність – істотне зростання стандартного обміну риб за токсичного впливу важких металів водного середовища є не чим іншим, як реакцією на токсичний вплив, що вимагає додаткових енерговитрат для підтримання гомеостазу. І це в той час, як провідними токсикологами лише висловлене припущення про додаткові енергетичні витрати на детоксикацію і виживання за токсичного забруднення водойм.

На основі проведених експериментів встановлено [5, 6], що за дії стрес-факторів, якими виступають йони важких металів, відбувається перебудова метаболічних процесів, які спрямовані на забезпечення адаптаційно-компенсаторних механізмів на підтримку гомеостазу в організмі. Встановлені нами суттєві зміни як окремих складових енергетичного балансу риб, так і його структури в цілому за підвищеного рівня важких металів у водному середовищі свідчать про можливість і доцільність використання значень структури енергетичного балансу риб для характеристики стану середовища їх мешкання. Шестивалентний хром, нікель і свинець істотно впливають на всі досліджені параметри організмів і їх популяцій, викликаючи глибокі порушення метаболічних

процесів, розбалансування метаболічних процесів. Суттєві зміни біопродукційних показників (істотні коливання темпів росту, ефективності трансформації речовини і енергії) свідчать, з одного боку, про розбалансування системи в цілому, а з іншого – про ступінчатий характер пристосувальних адаптацій організмів до нової токсикологічної ситуації, що узгоджується з літературними відомостями з цього питання [5].

Причому встановлені нами загальні закономірності токсичного впливу підвищеного рівня важких металів водного середовища знаходять свій прояв як на рівні організму так і на рівні популяції. У частині експериментів нами встановлено зростання питомої швидкості росту і ефективності трансформації речовини й енергії за умов підвищених концентрацій (від 1 до кількох десятків ГДК) хрому й свинцю. Причому стимулюючий ефект зберігався протягом усього періоду дослідження, а не лише на його початку, як це має впливати із загальної теорії з адаптаційного синдрому.

Це питання потребує подальшого вивчення, оскільки швидкість відповіді системи пов'язана з концентрацією діючої речовини. Зростання концентрації зазвичай скорочує термін настання реакції-відповіді. Найшвидші індивідуальні реакції на токсичні впливи одних й тих же концентрацій рееструються у "простих" організмів – водоростей і інфузорій. Час настання таких реакцій обмежується годинами й добами. Добами вимірюється прояв реакцій-відповідей у гідр, дафній і риб за фізіолого-біохімічними параметрами. Тижнями оцінюються загальнобіологічні реакції на токсичність у дафній, риб, вищих водяних рослин, популяційні зміни в культурах водоростей. І це за умов, коли концентрації токсиканта в 10-100 разів перевищують ті, які рекомендовані як ГДК, обґрунтовані комплексними дослідженнями [7].

Література

1. Гандзюра В.П. Продуктивність біосистем за токсичного забруднення середовища важкими металами. – К., ВГЛ „Обрії”, 2002. – 248 с.
2. Гандзюра В.П. // Вплив величини доступної біосистемі енергії на силу прояву токсичних ефектів (за біопродукційними показниками гідробіонтів) // Наук. зап. Тернопільського держ. пед. ун-ту ім. В. Гнатюка. Серія: Біологія. – 2003. – №3 (22) – С. 53-64.
3. Гандзюра В.П. Оцінка рівня забруднення середовища за змінами ентропії системи // Доповіді НАНУ. – 2003. – №6. – С. 157-162.
4. Гандзюра В.П., Грубінко В.В. Поняття шкодочинності в екології // Наукові записки Тернопільського національного педагогічного університету ім. Володимира Гнатюка. Серія: Біологія. – 2007. – № 1 (31). – С. 11-31.
5. Грубінко В.В. Системна оцінка метаболічних адаптацій у гідробіонтів // Наукові записки Тернопільського держ. пед. ун-ту ім. В. Гнатюка. Серія: Біологія, № 4(15). – Спеціальний випуск: Гідроекологія. – 2001. – С. 36-39.
6. Курант В.З. Роль білкового обміну в адаптації риб до дії іонів важких металів: Автореф. дис. докт. біол. наук (03.00.10 – іхтіологія) – К., Ін-т гідробіології НАН України, 2003. – 38 с.
7. Лукьяненко В.И., Карпович Т.А. Биотестирование на рыбах / Методические рекомендации/ – АН СССР, 1989. – 96 с.

УДК 574.24

ВПЛИВ ПІДВИЩЕНОГО ВМІСТУ БІОГЕНІВ У ВОДІ НА КОРОПОВІ ВИДИ РИБ

К. Кофонов

Інститут гідробіології НАН України, просп. Героїв Сталінграда, 12, Київ - 210, 04210, Україна

Відомо, що під впливом різних чинників водного середовища рееструються зміни швидкості і спрямованості метаболічних процесів, рефлекторних і поведінкових реакцій, модифікації адекватних реакцій на зовнішні фактори, порушення взаємодії клітин, тканин і

органів, збільшення кількості випадкових і нерегульованих взаємодій, порушення фізіологічних функцій органів і систем, які ведуть до руйнування гомеостазу, розвитку патологічних процесів. [1]. Залежно від природи діючих чинників, часу та сили їх впливу суттєво змінюється сукупність морфологічних і фізіологічних показників риб. За змінами цих показників можна об'єктивно оцінити фізіологічний стан молоді риб [2].

Очевидно, що значне підвищення концентрації біогенів у водоймах тісно пов'язано з антропогенними та абіотичними чинниками. Останнім часом кліматичні зміни призводять до підвищення середньорічних температури води, вегетаційний період стає все більш тривалим, знижується середньорічна кількість опадів, що обов'язкове призводить до збільшення вмісту сполук азоту та фосфору у сумарному забрудненні майже всіх водойм. Крім того зростання вмісту біогенів у воді викликає розвиток промисловості та сільського господарства [3]. Азот і фосфор , як одні з основних біогенних елементів, постійно присутні в водоймах у вигляді різних сполук , що утворюються при розпаді органічної речовини. Надмірне накопичення азоту, фосфору і інших біогенних елементів у водоймах призводить до інтенсивного розвитку фітопланктону (цвітіння води), порушення газового режиму, відкладенню донних осадів. При розпаданні органічних речовин утворюються токсичні продукти: аміак, нітрити та нітрати та ін. Тому загибель риб в таких водоймах, як правило, відбувається від комплексу факторів: порушення газового режиму водойм та отруєння названими отруйними речовинами. Отже проблема впливу біогенів на риб, зокрема їх молодь, постає дедалі гостро.

Так, встановлено, що летальні концентрації аміаку при короткочасному впливі на мальків плітки – 0,35, коропа і лина – 2 мг/дм³. Дорослі короп і плітка гинуть через 24 год тільки при 5 мг/дм³ аміаку, а концентрація 2,5 мг/дм³ діє на них пригнічуюче. Мінімально токсична концентрація аміаку для коропів, що викликає гістологічні зміни в зябрах без смертності знаходиться на рівні 0,6 мг/дм³. Хронічне отруєння краснопірки без летального ефекту настає протягом 35 діб при концентрації 0,1 мг/дм³ аміаку. [4]

Аміачне, нітритне та нітратне (0,036 мг/дм³, 117,43 мг/дм³ и 1484,08 мг /дм³)отруєння риб характеризується ураженням нервово-мускулярного апарату, у риб спочатку відзначається сильні клонічні судоми, тремтіння плавців. Через кілька годин або днів залежно від витривалості виду спостерігається загибель риб [5]. Підвищена концентрація іонів амонію, а також нітрит-іонів при досліді з дволітками коропа призвела до збільшення індексів селезінки 4–76% та печінки на 6–16% [6]. Також відмічається збільшення вмісту гемоглобіну в крові, яке пов'язано з адаптаційним відгуком організму на дію підвищених концентрацій азоту у воді [7].

Також встановлено, що вплив комплексних фосфорвмісних сполук та суспензій і колоїдів елементарного фосфору менш токсичний, ніж розчини та емульсії останнього[8]. Пороговою концентрацією елементарного фосфору, що не викликає у коропа патологічних змін у печінці та нирках, вважають 0,00019 мг/ дм³ [9]. Вплив фосфору в молекулярному та комплексному вигляді спричиняв падіння АТФ в тканинах печінки та зябрах риб [10]. Особлива роль в накопиченні фосфору в організмі риб належить печінці риб. Вона становить 5% від загальної маси тіла, а накопичує понад 50% всього поглинутого організмом фосфору [11]. Під впливом як сполук азоту , так і сполук фосфору відмічено падіння активності окисних процесів в організмі — зниження активності ЦО та СДГ в печінці та залозистому апараті зябер. [10]

Провідну роль в пристосуванні риб до несприятливих умов середовища, зокрема за дії підвищених концентрацій азоту і фосфору, відіграють вміст кортизолу у плазмі крові, а так ступень накопичення білків , ліпідів, глікогену в органах і тканинах риб [12]. При цьому спостерігається збільшення вміст кортизолу в плазмі крові на 51–100% в порівнянні з контролем. Під впливом як сполук азоту , так і сполук фосфору відмічено падіння активності окисних процесів в організмі – зниження активності цитохромоксидази та сукцинатдегідрогенази в печінці та залозистому апараті зябер [10].

За останні роки з'явилася значна кількість робіт, які засвідчують велике екологічне значення окремих абіотичних та антропогенних чинників для риб: показано вплив різноманітних забруднювачів на інтенсивність перебігу метаболічних процесів, біохімічні зміни органів і тканин в онтогенезі в різні пори річного циклу, при зимівлі, голодуванні тощо. Проте незважаючи на актуальність проведених досліджень вплив підвищених концентрацій азоту і фосфору на морфологічні ознаки та біохімічні показники молоді риб вивчені недостатньо.

Література

1. С.В.Дудник, М.Ю.Євтушенко Водна токсикологія: основні теоретичні положення та їхнє практичне застосування [Монографія] / С.В.Дудник, М.Ю.Євтушенко. – К.: Вид-во Українського фітосоціологічного центру, 2013. – 297 с.
2. Никольский, Г. В. Экология рыб: учеб. пособие для ун-тов / Г. В.Никольский; ред. Н. А. Соколова. – 3-е изд., доп. – М.: Высшая школа, 1974.– 357 с.; ил
3. Риклефс Р. Основы общей экологии /Р. Риклефс. – М.: Мир,1979.
4. Болезни рыб и основы рыбоводства - Грищенко Л.И./Грищенко Л.И., Акбаев М.Ш., Васильков Г.В. Болезни рыб и основы рыбоводства/ – М.: Колос, 1999. – 456 с.
5. Tilak, K.S., Lakshmi, S.J., Susan, T.A. The toxicity of ammonia, nitrite and nitrate to the fish, *Catla catla* (Hamilton)/ 5. Tilak, K.S., Lakshmi, S.J., Susan, T.A. –J. Environ. Biol. 23., 2002, 147-149.
6. Токсикорезистентность карпа при разной нагрузке соединениями неорганического азота / Ю.Н. Красюк // Гидробиологический журнал. – 2009. – Т. 45, № 5. – С. 89–97. – Бібліогр.: 22 назв. – рос.
7. Потрохов А.С., Зиньковский О.Г., Киризий Т.Я., Худияш Ю.Н. Изменение ряда морфо-физиологических показателей карпа под действием повышенной концентрации минерального азота в воде // Гидробиол. журн. — 2006, 42, 6. — С. 71–90.
8. Краснов С.К. Методика постановки аквариальных опытов на рыбах.-В.кн.: Методики-биологических исследований по водной токсикологии. / Краснов С.К. М.: Наука, 1971
9. Щербаков Ю.А., Чемова Н.Г. Патоморфологический метод исследования при отравлении рыб. / Щербаков Ю.А., Чемова Н.Г -Иzv.ГосНИОРХ, 1974, т.98, с.138-140
10. Романенко В.Д., Арсан О.М., Соломатина В.Д. Кальций и фосфор в жизнедеятельности гидро-бионтов. /Романенко В.Д., Арсан О.М., Соломатина В.Д. – К.: Наукова думка, 1982. – 152 с
11. Строганов Н.С. Накопление и отдача радиоактивного фосфора водными организмами и распределение его в тканях рыб /Н.С.Строганов, В.Г.Хоботьев // Вестник Московского университета,1960. – Серия VI. №4. – С.3-12.
12. Гормональный механизм энергообеспечения адаптации рыб к воздействию минерального азота / В.Д. Романенко, А.С.Потрохов // Гидробиол. журн. – 2010. –Т.46, №6. – С.58–66.

УДК 594.32

MICROCOLPIA DAUDEBARTII ACICULARIS (FERUSSAC, 1823) ФАУНИ УКРАЇНИ І ЇЇ СИСТЕМАТИЧНИЙ СТАТУС

Н.М. Макарова

Житомирський державний університет імені Івана Франка, вул. В. Бердичівська, 40, Житомир, 10008, Україна

Чорнушка загострена – *Microcolpia daudebartii acicularis* (Férussac, 1823) [4] типовий гребінчастозябровий представник родини Melanopsidae Н. Adams et A. Adams, 1854 малакофауни України. Цей вид є ендеміком Дунайсько-Донської зоогеографічної провінції

Палеарктики, а в Україні поширені виключно на території її Правобережжя. Тут він населяє переважно русла великих річок і подекуди їх притоки першого та другого порядків. Вже протягом двох століть ці тварини є об'єктами дослідження. З моменту першої знахідки чорнушки і до сьогодні предметом найдокладніших досліджень зоологів були питання систематики цієї родини. В цьому контексті існує багато протиріч. Навіть у світовій фауні представники цієї родини мають декілька синонімів, які у певний час були у широкому вжитку. Українська чорнушка не є виключенням у цьому плані.

Загальновідомо, що до початку 90-х років ХХ ст. родина Melanopsidae на території Причорномор'я включала в себе лише двох представників одного роду - *F. acicularis* (чорнушка загострена) і *F. esperi* (чорнушка плямиста). Автором цієї класифікації був В. І. Жадін [1] і згодом він опублікував про це у своїй монографії. Ця праця є класичною і фундаментальною, оскільки навіть дотепер не втратила свого сенсу і до неї час від часу звертаються багато малакологів як вітчизняних, так і зарубіжних.

В останній чверті ХХ ст. широкого ужитку набуває компараторний метод [3]. Він був запропонований за ініціативою вітчизняного малаколога Я. І. Старобогатова, який орієнтувався на результати досліджень європейських палеонтологів [2]. Суть компараторного методу полягала у ідентифікації видів молюсків на основі особливостей геометрії крайового росту екзоскелету тварин. Метод Я. І. Старобогатова визнали і підтримали низка інших вітчизняних малакологів. Вони широко застосовували цей метод, внаслідок чого видовий склад багатьох родин (щодо Gastropoda) значно зріс через «дроблення» видів. І родина Melanopsidae не стала виключенням. Замість одного уже чітко відомого виду *F. acicularis*, на той час їх було наведено аж три - *Microcolpia canaliculata* Vgt., 1884, *M. potamoctebia* Vgt., 1884, *M. ucrainica* Starobogatov, Alexenko, Levina, 1992. Однак хоча цей метод і набув широкого вжитку у межах колишніх СРСР і СНД, проте західноєвропейські малакологи не визнали такої класифікації.

ХХІ ст. характеризується появою і застосуванням нових методів з більш достеменними можливостями для ідентифікації того чи іншого виду у вирішенні суперечливих питань у систематиці тваринного світу. У цей період малакологи інтенсивно почали застосовувати методи біохімічно генного маркування. У результаті дослідження мінливості локусів трьох ферментних систем цих «трьох» видів отримано результати (Першко, 2006; Гарбар, Стельмашук, 2012), які беззаперечно свідчать про чітку відсутність будь-якої диференціації і генетичних відмінностей у межах цих трьох «видів» *Microcolpia*, які були описані Я. І. Старобогатовим із співавторами.

Вагомішими підставами для такого висновку є підтвердження результатів секвенування нуклеотидних послідовностей гену COI цих трьох «видів» чорнушок із акваторії крупних річкових басейнів України (Дунаю, Дністра, Південного Буга і Дніпра). Отримані результати свідчать про повну відсутність будь-яких відмінностей у межах цієї групи, а досліджений матеріал виокремлюється чітко в одну групу. До того ж ця група повністю співпадає з такою європейською. Диференціація української *M. d. acicularis* (= *F. acicularis*) і європейської знаходиться на нижній межі генетичної диференціації і статистично ці тварини нічим не відрізняються. Про еволюційну спорідненість між західноєвропейськими і українськими *M. d. acicularis* достовірно свідчить тест Тахіми (Tajima's Test (Relative Rate)), де різниця між сіквенсами цих видів надзвичайно мала і становить майже 0.

Отже, види, які були визнані за компараторною методикою Я. І. Старобогатова та його послідовниками, не є дискретними еволюційно-генетичними групами. Ці три види є конспецифічними з *M. d. acicularis* (= *F. acicularis*).

Родина **Melanopsidae** H. Adams et A. Adams, 1854

Підродина Melanopsinae H. Adams et A. Adams, 1854

Рід *Esperiana* Bourguignat, 1877

Підрід *Microcolpia* Bourguignat, 1884

Вид *Microcolpia daudebartii acicularis* (Férussac, 1823)

Література

1. Жадин В. И. Моллюски пресных и солоноватых вод СССР / В. И. Жадин – М-Л.: Изд-во АН СССР, 1952. – 376 с.
2. Рауп Д. Основы палеонтологии / Д. Рауп, С. Стенли. – М.: Мир, 1974. – 390 с.
3. Старобогатов Я. И. Роды *Fagotia* и *Microcolpia* (Gastropoda, Pectinibranchia, Melanopsidae) и их представители в современной фауне / Я. И. Старобогатов, Т. Л. Алексенко, О. В. Левина // Бюл. МОИП. Отд. биол. – 1992. – № 97, вып. 3. С. – 57–72.
4. Férussac A. E. J. P. J. F. d'Audebard. Monographie des espèces vivantes et fossiles du genre mélanopside, *Melanopsis*, et observations géologiques à leur sujet / A. E. J. P. J. F. d'Audebard Férussac // Mémoires de la Société d'Histoire Naturelle de Paris, 1823. – Pl, VII-VIII. – 132–164.

УДК 594.38:591.5

РОЛЬ ДИХАЛЬНИХ ПІГМЕНТІВ У ПІДТРИМАННІ ГОМЕОСТАЗУ ВНУТРІШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА ПРІСНОВОДНИХ МОЛЮСКІВ (MOLLUSCA, GASTROPODA, PULMONATA, LYMNAEIDAE, BULINIDAE) ЗА УМОВ ДЕСИКАЦІЇ

Ю.В. Мисько¹, О.М. Мороз², А.П. Стадниченко³, Д.А. Вискушенко⁴, В.К. Гирич⁵

^{1,2,3,4,5}Житомирський державний університет імені Івана Франка, вул. В. Бердичівська, 40, Житомир, 01601, Україна

На початок ХХІ ст. однією з найвагоміших екологічних проблем, вкрай небезпечних для стабільності біосфери, є глобальні зміни клімату Землі. З них найбільш від'ємну роль відіграє глобальне потепління, яке становить зараз уже близько 3°C [3]. Воно супроводжується піднесенням рівня випаровування води з прісних континентальних водойм часом аж до повного їх пересихання [4]. Такі умови виявляються несприятливими для гідробіонтів-аеробів. Усі процеси їх життєдіяльності базуються на окисно-відновних реакціях, які перебігають за участю кисню. А середня кількість його у воді становить усього лише 7-10 мг О₂/дм³ [6], тобто вона значно менша порівняно з атмосферою.

Легеневі Gastropoda характеризуються двома способами дихання – легеневим і шкірним. При легеневому диханні ними використовується кисень, що входить до складу атмосферного повітря, а при шкірному – той кисень, котрий розчинений у воді. Функцію перенесення кисню від дихальних поверхней до тканин тіла виконує циркуляторна система цих молюсків, представлена серцем, судинами, лакунами і синусами. А безпосередніми переносниками кисню є дихальні пігменти гемоглобін і гемоціанін.

Зрозуміло, що в пересихаючих водоймах погіршуються умови дихання цих молюсків. Метою нашого дослідження було з'ясування того, що відбувається із вмістом дихальних пігментів у гемолімфі цих тварин, підданих дії умов десикації різної тривалості (6, 12, 18, 24, 30, 60 діб).

Матеріал: 196 екз. *Planorbarius corneus* (L.) і 189 екз. *Lymnaea stagnalis* (L.), зібраних у липні-серпні 2014 р. в астатичній водоймі у басейні допливу Тетерева – р. Пуятинці (м. Житомир). У лабораторії тварин утримували у кюветах, заповнених шаром (8-10 см) зволоженого піску. Гемолімфу отримували методом повного знекровлення особин. Вміст гемоглобіну в ній визначали за Салі; про вміст гемоціаніну судили за кількістю йонів Cu²⁺, встановлюваною абсорбційним спектрофотометром С – 1154 із полум'яним каталізатором (стандарт СЭВ 5340) за стандартною методикою (ГОСТ 209-31-86) [7]. Значення водневого показника (рН) виявляли стрічковим експрес-методом.

З'ясовано, що у нормі (перша декада червня; котловина водойми вщент заповнена водою) вміст гемоглобіну у гемолімфі витушок становить $0,77 \pm 0,07$ г%. Більшість тварин при цьому обходила виключно шкірним диханням (газообмін здійснювався через покриви тіла і через адаптивну зябру – кущоподібний утвір шкірного походження). Лише поодинокі особини зрідка піднімалися до плівки поверхневого натягу води для легеневого дихання. Показник активної реакції середовища (рН) у всіх особин знаходився у межах 7,51-7,62. Через 6 діб десикації показник вмісту гемоглобіну збільшився майже на 20% – до 9,0-9,2 г%. По мірі зростання тривалості умов обсихання значення обговорюваного показника прогресуюче зростали. Так, приріст вмісту гемоглобіну у гемолімфі після 12 діб десикації у порівнянні з нормою зріс на 37%, після 18 діб – на 45, після 24 діб – на 51, після 30 діб – на 55, а після 60 діб – на 81%. Такого ж характеру зміни відбулися і щодо вмісту гемоціаніну у ставковика озерного

Відзначимо, що дуже подібними до наших результатів виявилися такі, отримані І.О. Алякринською [1] у експерименті, поставленому 43 роки назад. Зростання вмісту гемоглобіну у гемолімфі *P. corneus* абсолютно не відбилося на показниках її активної реакції: вона залишилася лужною (7,25 – 7,67). І це при тому, що протягом 60 діб витушки перебували поза водою, зберігаючи при цьому життєздатність. Цілком зрозуміло, що у цей час життєзабезпечення їх здійснювалося за рахунок анаеробного енергетичного процесу [2], при якому утворюються і надходять у гемоцель продукти кислої природи. Це є небезпечним з огляду на те, що існує можливість порушення буферної ємкості внутрішнього середовища піддослідних тварин. Цього, як бачимо, у витушок не відбулося, оскільки у міру надходження у гемолімфу речовин кислої природи у ній зростає концентрація гемоглобіну. Останній *P. corneus* використовують для забуферювання кислих продуктів. Через це показники рН гемолімфи протягом 60 діб експерименту залишаються без змін. У ставковика таку ж роль виконує гемоціанін.

Можливо, що у молюсків забуферювання кислих продуктів гемолімфи здійснюється і за рахунок кальцію їх черепашки [5].

Література

1. Алякринская И.О. О буферных свойствах гемолимфы моллюсков / И.О. Алякринская // Зоол. журн. – Т. 51, вып. 2 – 1972. – С. 189-196.
2. Бранд Т. Анаэробизм у беспозвоночных / Т. Бранд. – М.; Л: Изд-во иностр. Лит., 1951. – 335 с.
3. Иванова Е. Метеоролог Вера Балабух: прогноз точен только на три дня/ Е. Иванова. – События недели: итоги и факты, 2016. – С. 8 (22. 11).
4. Михалюк І. Зміни клімату як загроза для флори водних макрофітів Північного Поділля / І. Михалюк, В. Чопик // Наук. вісн. Східноєвроп. націон. ун-ту. Сер. Біол. науки. – 2015. – №12 (313). – С. 25-32.
5. Проссер Л. Сравнительная физиология животных / Л. Проссер, Ф. Браун. – М.: Мир, 1967. – 766 с.
6. Романенко В.Д. Основи гідроекології / В.Д. Романенко. – К.: Обереги, 2001. – 728 с.
7. Стадниченко А.П. Влияние трематодной инвазии на содержание гемоцианина в гемолимфе прудовика (Gastropoda, Pulmonata, Lymnaeidae) / А. Стадниченко, Л. Иваненко, О. Витковская, Н. Калинина // Паразитология. – 1999. – Т. 33, вып. 2. – С. 125-128.

**КОМПЛЕКСИ АКАРИДІЄВИХ КЛІЩІВ (ACARIFORMES, ASTIGMATA)
У СІНІ ТА СОЛОМІ В МІСЦЯХ УТРИМАННЯ ТВАРИН**

Я.Р. Оксентюк

Житомирський державний університет імені Івана Франка, вул. В. Бердичівська, 40, Житомир, 10008, Україна

Акарокомплекс сіна та соломи є порівняно замкненим біотопом зі специфічними умовами. Це складна і динамічна структура, видовий склад кліщів якої залежить від термінів зберігання субстратів [1]. Акаридіві кліщі, які знаходяться в сіні та соломі, при потрапленні всередину організму домашніх тварин, можуть викликати у них гострі шлунково-кишкові захворювання. У людини потрапляючи до органів дихання акариди можуть спричинити астматичні явища, при контакті зі шкірою – дерматити [2].

Тому, метою роботи було дослідження основного еколого-фауністичного комплексу акаридівієвих кліщів у сіні та соломі на території Житомирської області та виявити залежність структури акарокомплексу від пори року.

Матеріалом слугували результати дослідження проб зібраних навесні, влітку і восени 2016 р. в яслах і підстилках з місць утримання курей, корів та свиней Житомирської області. Обстежували сіно та соломку. Проби збирали і доставляли в лабораторію у мішечках. Для видалення кліщів із субстрату застосовували метод еклектування за Берлезе в модифікації Тульгрена. Для визначення видового складу акаридівієвих кліщів монтували у мікропрепарати зі застосуванням гуміарабікової суміші Фора-Берлезе [3]. Отримані дані піддавали статистичній обробці. Розраховували індекс домінування (D_i) [4] та частоту трапляння (I_s) [5] окремих видів у пробах.

Комплекс акаридівієвих кліщів у досліджуваних субстратах складається із 11 видів: *Acarus siro* Linnaeus, 1758, *Acarus farris* (Oudemans, 1905), *Acarus tyrophagoides* Zachvatkin, 1941, *Glycyphagus destructor* Schrank, 1781, *Glycyphagus domesticus* (De Geer, 1778), *Glycyphagus michaeli* Oudemans, 1903, *Glycyphagus burchanensis* Oudemans, 1903, *Tyrophagus putrescentiae* (Schrank, 1781), *Tyrophagus molitor* Zachvatkin, 1941, *Tyrophagus humerosus* Oudemans in Zakhvatkin, 1941, *Gohieria fusca* Oudemans, 1902.

В пробах соломи та сіна домінуючими є 2 види акаридівієвих *A. siro* та *Gl. destructor* з індексом домінування 37,54% і 16,49% відповідно. Вид *Gl. domesticus* ($D_i=7,1\%$) є субдомінантом досліджуваного субстрату. Субдомінантами першого порядку є види *A. farris* ($D_i=0,62\%$), *Gl. burchanensis* ($D_i=0,18\%$) та *G. fusca* ($D_i=0,19\%$). Другорядними членами угруповання акаридівієвих кліщів у соломі та сіні були *A. tyrophagoides* ($D_i=0,06\%$), *Gl. michaeli* ($D_i=0,08\%$), *T. putrescentiae* ($D_i=0,06\%$), *T. molitor* ($D_i=0,06\%$) і *T. humerosus* ($D_i=0,02\%$).

У всіх досліджуваних пробах з ясел та підстилки з місць утримання курей, корів та свиней був виявлений вид *Gl. domesticus* ($I_s=100\%$). Середні показники частоти трапляння належать акаридам *A. siro* ($I_s=57,1\%$) та *Gl. destructor* ($I_s=85,8\%$). Для видів *Gl. michaeli* та *G. fusca* значення індекса трапляння становить 28,6%. Найменше його значення, а саме $I_s=14,3\%$, було виявлено у видів *A. farris*, *A. tyrophagoides*, *Gl. burchanensis*, *T. putrescentiae*, *T. molitor*, *T. humerosus*.

Аналізуючи комплекси акаридівієвих кліщів досліджуваних проб сіна та соломи, можна стверджувати, що вони суттєво відрізняються за своїм складом. Акарокомплекс весняних проб представлений 5 видами, а саме *A. siro*, *Gl. destructor*, *Gl. domesticus*, *Gl. michaeli* та *G. fusca*. Влітку у досліджуваних пробах було виявлено всі 11 видів акаридівієвих кліщів. Восени була найменша видова різноманітність кліщів, яка представлена лише *A. siro*, *Gl. destructor* і *Gl. domesticus*. Осінні проби відрізнялись не лише якісним, але й меншим кількісним складом акаридівієвих кліщів.

Отже, у сіні та соломі з ясел і підстилок з місць утримання курей, корів та свиней ядро акарокомплексу складається з 3 видів, а саме *A. siro*, *Gl. destructor* і *Gl. domesticus*.

Якісний і кількісний склад комплексу акаридєвих кліщів у сїні та соломї за сезонами року дещо змінюється. Це пояснюється тим, що в осїнній перїод використовують матерїал, який беруть з полїв, де вже сформований комплекс кліщїв. Потрапивши у господарські прибудови, де вїн зберїгається, на пїдлозі в якостї пїдстилки та ясла, сїно та солома зволожуються і додаються види акарид ферми. При тривалому зберїганнї та використаннї матерїалу у ньому відбувається сукцесїя видїв [6]. Це вїдповїдає тим даним, якї отриманї в результатї проведення сучасних дослїджень [7]. Також комплекс акаридєвих кліщїв сїна та соломи залежить вїд температури середовища в якому вони знаходиться. Цим можна пояснити найбільшу видову та кількїсну рїзноманїтнїсть акаридєвих кліщїв у лїтнїх пробах. Отже, склад комплексу акарид сїна та соломи залежить вїд тривалостї зберїгання і використання їх, стану примїщення та температури навколишнього середовища.

Лїтература

1. Дудинська А. Т. Синантропнї акаридєвї кліщї (Acariformes, Acaridia) Закарпаття / А. Т. Дудинська, Т. Т. Дудинський. – Ужгород : Гражда, 2015. – 136 с.
2. Пяткова С. Н. Акароїднїе клещи зернохранилищ Донецкой области / С. Н. Пяткова // Структура і функціональна роль тваринного населення в природних та трансформованих екосистемах: Тези I міжнародної конференції, 17-20 вересня 2001. – Дніпропетровськ: ДНУ, 2001. – С. 95-96.
3. Гиляров М. С. Определитель обитающих в почве клещей Sarcotiformes / М. С. Гиляров. – М. : Наука, 1975. – С. 416–476.
4. Шитиков В. К. Количественная гидроэкология: методы системной идентификации / В. К. Шитиков, Г. С. Розенберг, Т. Д. Зинченко. – Тольятти: ИЭВБ РАН, 2003. – 463 с.
5. Песенко Ю. А. Принципы и методы количественного анализа в фаунистических исследованиях / Ю. А. Песенко. – М.: Наука, 1982. – 281 с.
6. Ковалишина С. П. Комплекси Acaroidea антропогенних біотопїв правобережного центрального лісостепу України / С. П. Ковалишина // Вестн. зоології. – 2006. – 40, № 2. – С. 165 – 170.
7. Evans G. O. Principles of acarology / G. O. Evans. – UK.: CAB International, 1992. – С. 452-453.

УДК 599.365:591.5

ПОРІВНЯЛЬНА МОРФОЛОГІЯ КОХЛЕАРНИХ ЯДЕР ССАВЦІВ РІЗНИХ ЕКОЛОГІЧНИХ ГРУП

Я.А. Омельковець¹, М.В. Грицуняк²

¹Східноєвропейський національний університет імені Лесї Українки, просп. Волї 13, Луцьк, 4300, Україна

² Східноєвропейський національний університет імені Лесї Українки, просп. Волї 13, Луцьк, 4300, Україна

Кохлеарний комплекс є першою центральною ланкою слухової системи ссавців. Будову кохлеарних ядер можна вважати ключем до розуміння організації всього акустичного шляху мозку, оскільки саме ці відділи, тісно зв'язанї з рецепторами, в найбільш «відкритїй», доступнїй для вивчення формї відображають напрямки спеціалїзації слуху ссавців [1].

Ступїнь розвитку слухової системи загалом та її центральних відділів зокрема залежить вїд ролї вїдповідного органу чуття в екологїї певного виду, насамперед у добуваннї їжї та орієнтуваннї в просторї. Тому порівняння кохлеарних ядер ссавців

різних екологічних груп становить значний інтерес в еколоморфологічному аспекті, оскільки це дає можливість зрозуміти зв'язок між рівнем розвитку слухового аналізатора та способом життя виду.

Об'єктом дослідження стали кохлеарні ядра тупайї звичайної (*Tupaia glis*), їжака європейського (*Epinaceus europaeus*) та вечірниць рудої (*Nyctalus noctula*).

Дослідження проводилися відповідно до загальноприйнятих методик [2] на серійних препаратах, зафарбованих за методикою Нісля.

Кохлеарний комплекс у досліджуваних тварин складається з двох ядер: дорзального кохлеарного ядра (*nucleus dorsalis cochlearis*) та вентрального кохлеарного ядра (*nucleus ventralis cochlearis*), які займають дорзолатеральне положення в довгастому мозку та утворюють на його поверхні випинання, яке найкраще простежується у вечірниць рудої [2].

У дорзальному кохлерному ядрі тупайї можна виділити кілька типів нервових клітин, що відрізняються розмірами, формою та щільністю залягання. Так, довжина перикаріону веретеноподібних нейронів становить $10,27 \pm 0,25$ мкм, а середня ширина $6,53 \pm 0,12$ мкм, а зірчастого – $9,2 \pm 0,14$ мкм та $5,9 \pm 0,11$ мкм відповідно. Середній об'єм перикаріонів нейронів у дорзальному кохлеарному ядрі тупайї становить $190,5$ мкм³. Щільність нервових клітин у ядрі становить $25153 \pm 103,22$ нейронів на 1 мм³.

У дорзальному ядрі їжака виділяють 4 цитоархітектонічні шари. У першому шарі присутні веретеноподібні клітини, повздовжній діаметр яких становить $12,1 \pm 0,18$ мкм, а поперечний діаметр – $6,7 \pm 0,20$. Другий шар характеризується наявністю великих пірамідних нейронів, довжина яких становить $16,4 \pm 0,46$ мкм, а ширина – $12,7 \pm 0,27$ мкм. Клітини середніх розмірів головним чином зосередженні між третім і четвертим шаром. У четвертому шарі виявлено невелика кількість малих нейронів з повздовжнім діаметром $16,8 \pm 0,17$ мкм та поперечним діаметром $5,2 \pm 0,08$ мкм. Середній об'єм перикаріонів у дорзальному ядрі їжака становить $237 \pm 6,1$ мм³. Щільність нейронів становить $90423 \pm 3014,9$ на 1 мм³ [2].

У дорзальному слуховому ядрі рудої вечірниць спостерігається велика різноманітність форм клітин. Перший цитоархітектонічний шар бідний на клітини. Зрідка трапляються дрібні нейрони пірамідної та веретеноподібної форми, довжина яких становить $8,1 \pm 0,26$ мкм, а ширина – $5,7 \pm 0,23$ мкм. Клітини другого шару – пірамідні і неправильної форми, повздовжній діаметр перикаріону яких становить $13,3 \pm 0,09$, а поперечний – $9,0 \pm 0,34$ мкм. У третьому шарі виявлено дрібні клітини (об'єм перикаріонів яких не перевищує 150 мкм³). Також спостерігаються веретеноподібні клітини, об'єм тіла яких досягає 426 мм³ [2].

Вентральне кохлеарне ядро тупайї за розмірами перевищує дорзальне. Форма ядра також дещо відрізняється від такої попереднього. У складі *nucleus ventralis cochlearis* наявні веретеноподібні нейрони, повздовжній діаметр яких становлять $11,32 \pm 0,29$ мкм та поперечний діаметр – $6,41 \pm 0,24$ мкм. Також присутня велика кількість зірчастих нервових клітин, які характеризуються меншими розмірами, ніж веретеноподібні. Середній об'єм перикаріонів у вентральному кохлеарному ядрі становить $143,6$ мкм³. Щільність нейронів становить $20452 \pm 95,221$ на 1 мм³.

У вентральному слуховому ядрі звичайного їжака можна виділити кілька ділянок, які не маючи чітких меж, відрізняються щільністю і розмірами нейронів. У латеральній частині переважають пірамідні і веретеноподібні нервові клітини, довжина яких $19,5 \pm 0,40$ мкм, а ширина – $7,8 \pm 0,25$ мкм. Об'єм перикаріонів становить $767 \pm 39,6$ мкм³. Повздовжній діаметр клітин медіальної частини ядра становить $23,5 \pm 0,8$ мкм, а поперечний – $7,9 \pm 0,25$ мкм. Мінімальна щільність клітин спостерігається в латеральній частині ядра – $31415 \pm 1115,6$ на 1 мм³, а максимальна – в вентральній і становить $43491 \pm 1021,5$ на 1 мм³ [2].

У рудої вечірниць в латеральній і вентральній частинах вентрального кохлеарного ядра спостерігаються три- і біполярні клітини, об'єм яких становить

175±19,4 мкм³. Центральна частина ядра складається з різноманітних, по формі великих і середніх розмірів клітин. Щільність нейронів становить 49727±1757,4 на 1 мм³ [2].

Порівняльний аналіз даних дозволяє зробити висновок, про те, що кохлеарний комплекс тупайї менш розвинутий порівняно з вечірницею рудою, але прогресивніший, ніж їжака європейського. Максимальний розвиток кохлеарного комплексу спостерігається у вечірниці рудої. Це пояснюється екологією виду, оскільки для орієнтування у просторі і полювання *Microchiroptera* використовують ехолокацію.

Література

1. Богословская М.С. Слуховая система млекопитающих / М.С. Богословская, Г.М. Солнцева. – Москва : Наука, 1979. – 214 с.
2. Омельковец Я.А. Сравнительно-морфологическое исследование кохлеарных ядер некоторых рукокрылых и насекомоядных // *Plecotus et al.* – 2002. – № 5. – С. 3–10.

УДК 593.121

НОВІ ЗНАХІДКИ ГОЛИХ АМЕБ У ВОДОЙМАХ СУМСЬКОЇ ОБЛАСТІ

М.К. Пацюк¹, В.Ю. Верніцький²

^{1,2}Житомирський державний університет імені Івана Франка, вул. Велика Бердичівська, 40, Житомир, 10008, Україна

Голі амеби населяють практично усі існуючі водні і наземні екотопи. Представники цієї групи були виявлені навіть у ґрунтах термальних джерел Нової Зеландії. Поширення амеб вивчено дуже слабо. Більшість видів є космополітами, однак їх розподіл в локальних місцезнаходженнях досить гетерогенний, що ускладнює фауністичні дослідження. Одні й ті ж види можуть бути виявлені і в Європі, і в Північній Америці, у той же час фауна двох сусідніх водойм передмістя європейського міста може сильно відрізнитися [2].

Нами проводяться цілеспрямовані дослідження фауни голих амеб водойм України [1, 3–9]. Так, у ході дослідження фауни голих амеб різних водойм Сумської області нами ізольовано 10 видів: *Hartmannella cantabrigiensis* Page, 1974, *Hartmannella* sp., *Mayorella cantabrigiensis* Page, 1983, *Mayorella* sp., *Thecamoeba striata* Penard, 1890, *Vannella lata* Page, 1988, *Korotnevella stella* Schaeffer, 1926, *Korotnevella diskophora* Smirnov, 1999, *Korotnevella* sp., *Stenamoeba stenopodia* (Page, 1969) Smirnov et al., 2007. Недивлячись на невелику кількість виявлених видів, у пробах ідентифіковані представники більшості основних груп, які виділяють в межах голих лобозних амеб [10]. Крім того, наявних морфологічних даних виявилось недостатньо для ідентифікації видової приналежності *Hartmannella* sp., *Mayorella* sp., *Korotnevella* sp., тому, ймовірно, вони є новими для науки. Слід зазначити, що представники роду *Hartmannella* Alexeieff, 1912 у попередніх дослідженнях не реєструвалися і є новими для фауни України. Знайдені види належать до монотактичного, майорельного, стріатного, віялоподібного, дактилоподіального та язикоподібного морфотипів.

Література

1. Пацюк М. К. Голі амеби Київського Полісся / М.К. Пацюк, Н.І. Корево // Биоразнообразие и устойчивое развитие: Материалы докладов III Международной научно-практической конференции (Симферополь, 15-19 сентября 2014 г.). – Симферополь, 2014. – С.256.
2. Протисты: руководство по зоологии. Ч. 1. / гл. ред. А. Ф. Алимов. – С.-Петербург: Наука, 2000 – Ч. 1. – 679 с.

3. Patsyuk M. K. New Gymnamoebae species (Gymnamoebia) in the fauna of Ukraine / M. K. Patsyuk // Vestnik zoologii. – 2012. – 46 (2). – P. 105–111.
4. Patsyuk M. K. Biotopic distribution of naked amoebes (Protista) in Ukrainian Polissya area / M. K. Patsyuk, I.V. Dovgal // Vestnik zoologii. – 2012. – 46 (4). – P. 355–360.
5. Patsyuk M. K. Morphotypes in Naked Amoebas (Protista): Distribution in Water Bodies of Zhytomyr and Volyn Polissia (Ukraine) and Possible Ecological Significance / M. K. Patsyuk // Vestnik zoologii. – 2014. – 48 (6). – P. 547–552.
6. Patsyuk M. K. Naked Amoebae of Ukrainian Polissya Fauna / M. K. Patsyuk // Protistology. – Vol. 10 (2). – 2016. – P. 58.
7. Patsyuk M. K. New finds of naked amoebae in the Black sea (Sevastopol city) / M. K. Patsyuk // VI International Symposium of Ecologists of Montenegro – The Book of Abstracts and Programme. – 2015. – P. 32.
8. Patsyuk M. K. Species of naked amoeba (Protista) new for the fauna of Ukraine / M. K. Patsyuk // Vestnik zoologii. – Vol. 49(2). – 2015. – P.451–456.
9. Patsyuk M. K. Tolerance of Naked Amoebas (Protista) to the Abiotic Factors / M. K. Patsyuk // Nature Montenegrina. – Podgorica, 12(2), 2013 – P. 319–323.
10. Smirnov A. A Revised Classification of Naked Lobose Amoebae (Amoebozoa: Lobosa) / A. Smirnov., E. Chao, E. S. Nasonova [et. al] // Protist. – 2011. – Vol. 162. – P. 545–570.

УДК 594.38

ОСОБЛИВОСТІ КАРІОЛОГІЇ ПРЕДСТАВНИКІВ РОДУ *FAGOTIA* (*GASTROPODA*, *PECTINIBRANCHIA*, *MELANOPSIDAE*)

І.О. Першко

Житомирський державний університет імені Івана Франка, вул. В. Бердичівська, 40, Житомир, 10008, Україна

Рід *Fagotia* у фауні України представлений 3 видами: *F. (Dneprifagotia) danubialis*, *F. (D.) berlani*, *F. (D.) dneprensis*. Така систематична структура групи, опрацьована на підставі компараторного методу визначення молюсків, запропонованого Я. І. Старобогатовим, була підтримана вітчизняними малакологами [1-4]. Відомості про конхіологічні, анатомічні та екологічні особливості видів роду знаходимо в низці малакологічних зведень, натомість ґрунтовні каріологічні дослідження даного роду тривалий час не проводилися. Цей факт спонукав нас до здійснення аналізу особливостей каріотипів роду *Fagotia*.

Молюсків для каріологічних досліджень збирали у період їх максимальної статевої активності (травень-серпень) на території Вінницької, Житомирської, Миколаївської, Одеської, Рівненської та Херсонської областей України. Препарати хромосом готували за методикою висушених препаратів із попереднім колхцинуванням тварин [5].

Каріотиби трьох видів роду *Fagotia* (*F. berlani*, *F. danubialis*, *F. dneprensis*) виявилися подібними за кількістю хромосом диплоїдного набору ($2n=34$). Близьким у них є також число хромосомних плечей ($NF=60$) та довжина диплоїдного набору (TCL).

Каріотип досліджених видів представлений субмета-, субтело- та акроцентричними хромосомами, при цьому переважають субтелоцентрики. Розміри хромосом поступово зменшуються, сусідні пари є досить подібними за морфологією. Останні 4 хромосомні пари дуже дрібні, що ускладнює їх ідентифікацію за морфологічним типом. Аналіз хромосомних формул та основного числа вказує на деякі відмінності між видами роду *Fagotia* за досліджуваними параметрами. Так, *F. berlani* відрізняється від інших представників групи дещо вищим значенням основного числа. Види *Fagotia* характеризуються також різним співвідношенням морфологічних типів хромосом у хромосомних формулах.

Для статистичної обробки використано середні значення центромерного індексу, відносну довжину та морфологічний тип хромосом видів роду *Fagotia*. Аналіз морфологічної структури хромосомних наборів досліджуваної групи свідчить про інтегруюче значення досліджуваного параметру у межах групи.

Так, маркерною для *F. berlani* виявилися сімнадцята пара субтелоцентриків. Субметацентрична морфологія дванадцятої хромосомної пари дозволяє відмежувати від інших видів *F. dneprensis*. Для *F. danubialis* виявлено відмінності за морфологічною будовою тринадцятої та шістнадцятої пари хромосом (st). Решта хромосомних пар за своєю морфологічною структурою виявилися подібними для видів роду *Fagotia*. На користь інтегруючого значення проаналізованих ознак свідчить відсутність відмінностей між видами роду *Fagotia* за морфологічним типом перших 10 хромосомних пар.

Статистичний аналіз середніх значень центромерного індексу хромосомних пар представників роду *Fagotia* вказує на подібність досліджуваного параметру у межах групи. Максимальні для роду значення центромерного індексу слід відмітити лише для сьомої та дванадцятої пари у *F. dneprensis*. Деяко відмінними для видів досліджуваного роду є значення центромерного індексу шістнадцятої пари хромосом. Досліджуваний параметр решти хромосомних пар може відігравати в межах даної групи виключно інтегруючу роль.

Подібність між видами досліджуваної групи виявлено у результаті статистичного аналізу відносної довжини хромосом.

У результаті аналізу статистичних даних особливості каріотипу роду *Fagotia* виявилися подібними, а у деяких випадках ідентичними. Для представників досліджуваної групи не встановлено відмінностей за морфологією макрохромосом, значенням центромерного індексу та відносною довжиною хромосом. Як маркерні для видів роду *Fagotia* можуть бути використані лише 12-та, 16-, 17-та пари мікрохромосом.

Порівняльно-каріологічний аналіз вказує на можливість використання каріотипу як інтегруючого фактора у межах досліджуваного роду *Fagotia*.

Література

1. Анистратенко В. В., Стадниченко А. П. Литторинообразные. Риссоидобразные. (Littoriniformes, Rissoiformes). К.: Наук. думка, 1994. – 175 с.
2. Градовский В. М. Распространение и некоторые особенности экологии моллюсков семейств Melanopsidae и Lithoglyphidae (Gastropoda, Pectinibranchia) в водотоках Правобережной Украины // Вестн. зоологии, 1998. Т. 32, №4. С. 67–75.
3. Старобогатов Я. И., Алексенко Т. Л., Левина О. В. *Fagotia* и *Microcolpia* (Gastropoda, Pectinibranchia, Melanopsidae) и их представители в современной фауне // Бюл. МОИП. Отд. биол. 1992. Т. 97, №3. С. 57–72.
4. Старобогатов Я.И., Толстикова Н. В. Моллюски // История озёр СССР. Общие закономерности возникновения и развития озёр. Методы изучения истории озёр / Под ред. Д. Д. Квасова, Н. Н. Давыдовой, В. А. Румянцева. Л.: Наука, 1986. С. 156–165.
5. Gorman G. G. The chromosomes of Reptilia, a cytotoxic interpretation. – Cytotaxonomy and Vertebrate Evolution // L., N., W.: Academic Press, 1973. P. 43–57.

УДК [597.2/5:504.05](285.3)

СУЧАСНИЙ СТАН ІХТІОФАУНИ ОЗЕРА КИРИЛІВСЬКЕ

*М.В. Причена*¹, *Д.В. Медовник*²

^{1,2}Інститут гідробіології НАН України, пр. Героїв Сталінграда, 12, м. Київ 04210

Відомо, що оз. Кирилівське входить до системи озер Опечень, котрі є старичами р. Почайна. Вказане озеро постійно зазнає антропогенного впливу, оскільки розміщене у високоурбанізованому районі м. Київ. Джерелами забруднення озера є поверхневий стік, а

також р. Сирець, що приймає стічні води низки промислових підприємств; токсиканти надходять з ґрунтовими та зливовими водами із житлових масивів Оболонь, Куренівка та Сирець. В основному це сполуки азоту, хлоридів, сульфатів, нафтопродуктів, важких металів та СПАР [1, 2, 3, 4]. Крім того про погіршення якості води також можуть свідчити проведені дослідження на угрупованнях фітопланктону [5, 6] та бактеріопланктону [7]. Також у водоймі відсутні макрофіти з плаваючим листям, зокрема глечики жовті (*Nuphar lutea, Smith*), що може вказувати на несприятливі екологічні умови озера. Враховуючи нестабільність водної системи та наявність у водоймі застійних зон [4, 8], де відбувається накопичення у донних відкладах токсикантів різної хімічної природи, зокрема алюмінію, свинцю та цинку [9], це у подальшому сприятиме вторинному забрудненню водойми. Разом із кліматичними змінами це неминуче відобразатиметься на водних тваринах, зокрема рибах. Враховуючи вищесказане, доцільно прогнозувати зміни якісного та кількісного складу іхтіоценозу, а також трансформація структури популяцій риб у віковому та статевому аспекті. Крім того, за таких умов риби періодично зазнають стресу, що посилює їх метаболічні процеси.

Метою наведених досліджень є вивчення якісного складу іхтіофауни озера Кирилівське.

Дослідження проводили у 2012 – 2016 рр. Відлов риб проводили з використанням гачкових та сіткових знарядь лову. Так, зокрема, збір іхтіологічного матеріалу на озері Кирилівське у 2012 р. проводили згідно отриманого дозволу від 31.05.2012 № ДАРТ 024 на здійснення науково-дослідного безквотного лову молоді і дорослих риб. Видову приналежність визначали за допомогою визначника [10].

Порівняно з даними 1996 – 2005 рр. [11, 12] у видовому складі риб відбулись істотні зміни. Так співробітниками інституту гідробіології НАН України [13] у 2012 р. було зареєстровано декілька нових видів, зокрема щуку, судака та щипавку звичайну. У подальшому було виявлено ще ряд нових представників іхтіофауни. Так нині у озері нараховується 26 видів риб, які належать до родин Коропових, Окуневих, Щукових, Колючкових, Іглицевих, Головешкових і Бичкових. Зокрема, трапляються плітка (*Rutilus rutilus* (L.)), краснопріка (*Scardinius erythrophthalmus* (L.)), лящ (*Abramis brama* (L.)), плоскирка (*Blicca bjoerkna* (L.)), лин (*Tinca tinca* (L.)), вівсянка неповнолінійна (*Leucaspius delineatus* (Heckel)), верховодка звичайна (*Alburnus alburnus* (L.)), гірчак звичайний (*Rhodeus amarus* (Bloch)), карась сріблястий (*Carassius auratus gibelio* (Bloch)), окунь (*Perca fluviatilis* L.), судак звичайний (*Sander lucioperca* (L.)), йорж звичайний (*Gymnocephalus cernua* (L.)), щука (*Esox lusius* L.), колючка триголкова (*Gasterosteus aculeatus* L.), колючка мала південна (*Pungitius platygaster* (Kessler)), головень (*Squalius cephalus* (L.)), в'язь (*Idus idus* (L.)), пічкур звичайний (*Gobio gobio* (L.)), бичок пісочник (*Neogobius fluviatilis* (Pallas)), бичок цуцик (*Proterorhinus marmoratus* (Pallas)), ротан головешка (*Perccottus glenii* Dybowski), іглиця пухлощока (*Syngnathus abaster* Risso), сазан (*Cyprinus carpio* L.), бичок-кругляк (*Neogobius melanostomus* (Pallas)), в'юн (*Misgurnus fossilis* (L.)), щипавка звичайна (*Cobitis taenia* L.).

Згідно з отриманими даними, найпоширенішою екологічною групою за типом нерестового субстрату були фітофіли, які склали 53,8%. Літофіли склали 11,5%, індіференти – 11,5%, псамофіли – 7,6%, гніздові – 7,6%, яйцеживородні – 3,8%, остракофіли також 3,8%.

За характером живлення найчисельнішою була група бентофагів, яка складала 57,6%, еврифаги – 15,3%, хижакі – 11,5%, планктофаги – 11,5%, рослиноїдні – 3,8%.

Фітофіли та бентофаги набули найбільшої представленості серед екологічних груп через більш сприятливі умови для їх існування. Очевидно, це пов'язано з достатньою кількістю організмів бентосу, а також досить високим рівнем пластичності та еврифагії у виборі кормових організмів.

Враховуючи той факт, що в'язь і головень є річковими видами, можна припустити, що вони є залишками материнських популяцій, які мешкали до трансформації річки Почайна в озерні системи. Як відомо, прямого гідравлічного

зв'язку з Дніпром у озер системи Опечень немає [3], тому потрапляння до водойми риб із річки є малоймовірним. Не з'ясовано, яким чином і за яких обставин до водойми потрапила іглиця пухлощока – солонуватоводний представник понтокаспійського комплексу. Тому враховуючи, що озера системи Опечень, зокрема Андріївське, Кирилівське та Йорданське, з'єднані між собою низкою колекторів, доречно припустити вільний обмін іхтіофауною між зазначеними водоймами. Ці водойми можна вважати деградованою річкою, де проходять повноцінні сукцесійні процеси і відбувається відтворення іхтіофауни різних екологічних та систематичних груп. Незважаючи на нестабільні екологічні умови, які склалися у озері Кирилівське, у складі його іхтіофауни представлені види, що значно розрізняються за стійкістю до токсичного забруднення. Це може вказувати на наявність повноцінного іхтіоценозу, який увібрав у себе представників реофільної та лімнофільної, аборигенної та інвазивної іхтіофауни. Зміни якісного та кількісного складу іхтіофауни оз. Кирилівське свідчать про коливання рівня антропогенного навантаження на цю водойму.

Література

1. Кураєва І. В. Розподіл важких металів у ґрунтах південнополіських ландшафтів Києва та приміської зони / І. В. Кураєва, А. І. Самчук, Л. Ю. Сорокіна [та ін.] / Мінер. журн. – 2008. – 32, №1. – С.77-90.
2. Акімова О. Р. Літологічна характеристика і геохімічний розподіл важких металів у поверхневих водах і донних відкладах Київського мегаполісу / О. Р. Акімова, І. В. Кураєва, К. С. Злобіна // Екологія і природокористування. – 2013. – Вип. 17. – С. 98–104.
3. Екологічні проблеми київських водойм і прилеглих територій [Романенко О. В, Арсан О. М, Кіпніс Л. С, Ситник Ю. М.] // Київ «Наукова думка». – 2015. – С. 189.
4. Якість води у міських водоймах та характер освоєння водоохоронних зон (на прикладі озер системи «Опечень», м. Київ) / [Панасюк І. В., Томільцева А. І., Зуб Л. М., Погорелова Ю. В.] // Екологічна безпека та природокористування. – 2015. – №4 (20). – С. 63-69.
5. Щербак В. І. Функціональна характеристика фітопланктону водойм мегаполісу / В. Щербак, Н. Семенюк // Наукові записки Терноп. ун-ту ім. В. Гнатюка. Сер. Біологія. 2010. – №2(43). – С. 556–559.
6. Щербак В. І. Адаптація методів оцінки екологічного стану водойм мегаполісів України за фітопланктоном та фітомікроперифітоном відповідно до Водної Рамкової Директиви 2000/60/ЄС / В. І. Щербак, Н. Є. Семенюк, Н. В. Майстрова // Доповіді НАН України. – 2009. – С. 206-211.
7. Романишин Г. М. Сезонна динаміка бактеріального населення озера Кирилівського м. Києва // Г. М. Романишин / Біологічні дослідження – 2014: Зб. наук. праць V Всеукр. наук-практ конф. молодих учених та студентів. «Біологічні дослідження» (Україна, Житомир, – 2014 р.). – 2014. – С. 87-89.
8. Якушин В. М. Численность бактерий и протеолитическая активность в воде озера, расположенного в городской черте / В. М. Якушин, А. С. Потрохов, О. Г. Зиньковский [и др.] / Гидробиол. журн. – 2015. – №1, Т.51. – С. 83.-92.
9. Сучасна гідро екологія: місце наукових досліджень у вирішенні актуальних проблем / [Жежеря В. А., Задорожна Г. М., Батог С. В., Жежеря Т. П.] Збірник матеріалів III науково-практ конф., для молодих вчених (Україна, Київ, 6-7 жовтня 2016 р.). – 2016. – С. 20-23.
10. Мовчан Ю. В. Риби України (визначник-довідник) / Ю. В. Мовчан. – К.: Золоті ворота. – 2011. – 444 с.
11. Афанасьев С. А. Характеристика гидробиологического состояния разнотипных водоемов города Киева // С.А. Афанасьев / Вестн. экологии. – 1996. – №1-2. – С. 112-118.
12. Гончаренко Н. І. Угрупування риб у заростях вищих водяних рослин на мілководдях водойм урбанізованих територій (озеро Кирилівське, м. Київ) // Н. І. Гончаренко, О. П. Кирилюк, Т. Я. Киризія // Мат III Міжнар. наук. конф.

«Біорізноманіття та роль зооценозів в природних і антропогенних екосистемах», (Україна, Дніпропетровськ, 2005 р.) – 2005. – С. 71-73.

13. Юришинець В. І. Структура сим біоценозів гідро біонтів як показник екологічного стану водних об'єктів урбанізованих територій // В. І. Юришинець / Наукові зап Тернопіл пед. Нац. Ун-ту ім. В. Гнатюка. Серія Біологія. – 3-4 (64). – 2015. – С. 764-767.

УДК 599.323:575.1

ГЕНЕТИЧНІ ОСОБЛИВОСТІ НУТРІЙ (*MYOCASTOR COYPUS*)

Н.С. Романюк¹, А.М. Гарлінська²

^{1,2}Житомирський державний університет імені Івана Франка, вул. В. Бердичівська, 40, Житомир, 10008, Україна

Нутрії можуть розмножуватися протягом всього року. Від однієї нутрії можна отримати 2-3 приплоди на рік, зазвичай весною та літом [1]. Визначення статі проводиться по статевих органах, що знаходяться в нижній черевній частині тулуба [2].

Успадковуватися забарвлення шерсті у нутрій може по-різному, оскільки ознака забарвлення може бути домінантною або рецесивною. Домінантну ознаку забарвлення мають нутрії стандартні, чорні, золотисті та білі азербайджанські; рецесивну – перламутрові, білі італійські, бежеві, димчасті, кремові, солом'яні, рожеві. Нутрії з рецесивною ознакою забарвлення при схрещуванні зі стандартними в першому поколінні дають потомство лише стандартне. Залежно від породи, нутрії по-різному можуть успадковувати забарвлення шерсті. В 2014 році при схрещуванні сріблястої самки з коричневим самцем народилися три самці різного забарвлення – чорного, коричневого та стандартного. В 2014 році цю ж самку спарували з чорним самцем та спостерігали народження 5 дитинчат, з яких було 3 самця чорного забарвлення та 2 самки – стандартного. Через 6 місяців цих стандартних самок схрестили з коричневим самцем. Перша самка народила 2 стандартних самця та чорну самку (мертву). У другій самки в потомстві спостерігалось народження 3 сріблястих самок та 1 коричневого самця. Вдалося помітити, що представники сріблястої породи утворилися лише в другому поколінні (табл.).

Сріблясті нутрії – неймовірно красива порода. Забарвлення цієї породи має темно-сірий відтінок. Колір підшерсті може мати різні відтінки, існують різні варіації світло-сірого відтінку, але й зустрічаються з підшерстю глибокого темно-сірого кольору. Особливістю цієї породи є те, що все забарвлення цих тваринок темно-сіре, а на спині сріблясте. При схрещуванні сріблястих нутрій зі стандартними волосяний покрив звірів першого покоління близький по фарбуванню до стандартних нутрій і одночасно має ознаки кольору сріблястих нутрій. Необхідно відзначити також, що при використанні сріблястих гібридних самок для отримання кольорових нутрій відтворна здатність їх підвищується. При спарюванні кольорових звірів з гібридами, які отримані від спарювання кольорових зі стандартними, кольорових звірків буде тільки половина, при розведенні гібридів між собою – 25%. Якщо ж кольорового або гібридного звіра спарювати зі стандартним, все потомство буде мати стандартне забарвлення.

Інші звірі з рецесивною ознакою забарвлення зі стандартними нутріями в першому поколінні дають потомство майже стандартне. При розведенні між собою таких стандартних або сріблястих гібридів, можна отримати нове колірне забарвлення.

Схрещування порід нутрій

2014 рік			Срібляста Самка	➤	Коричневий самець		
	F 1		Чорний Самець		Коричневий самець	Стандартний самець	
2015 рік			Срібляста Самка	➤	Чорний самець		➤
	F 1	Стандартна самка	Стандартна Самка	Чорний самець	Чорний самець	Чорний самець	Коричневий самець
	F 1		Срібляста Самка	➤	Чорний самець	Чорна самка (мертве)	
2016 рік			Стандартна Самка	➤	Коричневий самець		
	F 1		Стандартний самець	Стандартний Самець	Чорна самка (мертве)		
	F 1		Стандартна Самка	➤	Коричневий самець		
	F 1	Срібляста самка	Срібляста самка	Срібляста Самка	Коричневий самець		

При схрещуванні сріблястих нутрій зі стандартними волосяний покрив звірів першого покоління близький по фарбуванню до стандартних нутрій і одночасно має ознаки кольору сріблястих нутрій. Звірі стандартного забарвлення, отримані в результаті розведення кольорових нутрій в собі, а також отримані при спарюванні кольорових нутрій зі стандартними, не несуть в собі задатків іншого кольору, тому кольорового потомства не дають.

Література

1. Самков Ю. А. Разведение нутрий / Ю. А. Самков, М. Н. Мусаев – М.: Издательство «Колос», 1974. – 128 с.
2. Соколов В. Є. Систематика ссавців / В. Є. Соколов. – М.: «Вища школа», 1977. – 496 с.

УДК: 594.32:591.5

ОСОБЛИВОСТІ ТРЕМАТОДНОЇ ІНВАЗІЇ ЛУНКИ РІЧКОВОЇ УКРАЇНИ

Ю. В. Тарасова¹, С. М. Поломаренко²

^{1,2}Житомирський державний університет імені Івана Франка, вул. В. Бердичівська, 40, Житомир, 10008, Україна

Гребінчастозяброві молюски роду *Theodoxus* – солонуватоводні представники каспійської реліктової фауни, які трапляються як у прісних (здебільшого), так і у солонуватих (рідше) водах [1]. З усіх теодоксусів *Theodoxus fluviatilis* є найпоширенішим і найвідомішим вітчизняним видом. Його українська назва – «лунка річкова». Ці молюски мають напівяйцеподібну товстостінну гладеньку черепашку з

боковим 2-3-х обертовим завитком і напівокруглим устям, що закривається кришечкою. Вони поширені у таких типах водних об'єктів як водосховища, річки, канали, струмки, лимани. Ці тварини відзначаються високою інтенсивністю фільтрації води та окислюють розчинені в ній органічні речовини, чим сприяють природному самоочищенню водойм. Лунки – важливий компонент кормового раціону бентосоїдних риб.

Як проміжні хазяї ці молюски беруть участь у циркуляції у річкових екосистемах трематоди *Sphaerostoma bramae* (O. F. Müll.) – кишкового паразита риб (коропових та деяких хижаків – окуня, щуки, харіуса) [3], викликаючого захворювання їх на сферостоматоз, поширений по усій території України (крім високогір'я Карпат), а також трематод з родини *Notocotylidae*, *Echinostomatidae* [2, 4].

Нами з'ясовано, що лунки є проміжними хазяями трьох видів трематод, які належать до родин *Notocotylidae* і *Allocreadiidae*, і додатковими хазяями двох видів родин *Echinostomatidae* і *Plagiorchidae*. Середня екстенсивність інвазії лунок партенітами та личинками трематод становить 5,3%. З'ясовано, що у молюсків з висотою черепашки до 2,2 мм здатність інвазуватися трематодами вкрай мала, а з віком особин вона поступово зростає. Причина цього полягає, очевидно, передусім у дуже незначних розмірах тіла молодих особин, які є недостатніми для комфортного перебування там паразитів. Крім того, короткотривалість перебування молоді у біотопі не сприяє контакту з інвазійним матеріалом. Лунки – роздільностатеві молюски. А у таких видів нерідко спостерігаються певні відмінності у ступені зараження паразитами особин різних статей. Залежність екстенсивності інвазії від статі лунок досліджено на прикладі 10 локальних популяцій *Th. fluviatilis*. Загалом співвідношення заражених трематодами самок і самців становить 1:2,2.

Глибина водойм також впливає на рівень зараженості молюсків трематодами. Максимальні глибини, на котрих нечисельні лунки трапляються влітку, становлять 3–6 м. Жодного разу у таких біотопах виявити інвазованих трематодами лунок нам не вдалося. Про вплив донних відкладень на ступінь зараженості прісноводних молюсків трематодами дотепер жодні відомості відсутні. Нами зауважено, що у водоймах з кам'янистим дном вона, як правило, менша, ніж там, де дно піщано–мулисте, глинисте з намулком або ж мулисте. За нашими даними, скрізь, де у місцях оселення лунок дно було твердим і нерівним, зараженість їх трематодами була у 2–3 рази нижчою, ніж у біотопах з м'якими донними відкладеннями.

Малорухомий спосіб життя лунок – це, напевне, одна з причин локального зараження їх трематодами. Ця еколого-паразитологічна закономірність відзначена для багатьох видів прісноводних молюсків. Отримані нами матеріали свідчать про те, що зараженість трематодами їх локальних популяцій носить яскраво виражений мозаїчний характер. Наприклад, у р. Тетерів (від Корчака до Карвинівки) протяжністю 22 км з 11 локальних популяцій *Th. fluviatilis* інвазованих трематодами було тільки 5. Причому інвазовані і неінвазовані популяції часто перебували на невеликих відстанях одна від іншої.

Проявом сезонної динаміки інвазії молюсків трематодами є зміна кількісного співвідношення різних стадій життєвого цикла цих паразитів [5]. У обстежених нами лунок вона полягає у тому, що пізно восени і взимку паразитуючі у них трематоди представлені переважно редіями з зародковими кулями і не повністю сформованими церкаріями. Але близько 23% *Th. fluviatilis* мали редій з церкаріями усіх стадій зрілості. Очевидно це зумовлене тим, що останні зими були теплими, і протягом їх життєву активність зберігали не лише молюски, але і їх паразити.

Щільність поселення лунок суттєво впливає на екстенсивність зараження їх трематодами. Ступінь інвазії гельмінтами знаходиться в прямо пропорційній залежності від щільності населення популяцій лунок. Зумовлене це тим, що за високої щільності населення популяцій лунок полегшується контакт їх з інвазійним матеріалом.

Література

1. Анистратенко В. В. Класс Панцирные или Хитоны, класс Брюхоногие – Cyclobranchia, Scutibranchia и Pectinibranchia / В. В. Анистратенко, О. Ю. Анистратенко // Фауна Украины: в 40 т. / НАН Украины, Ин-т зоологии им. И.И. Шмальгаузена. – К.: Велес, 2001. – Т.29: Моллюски, вып. 1, кн. 1. – 240 с.
2. Здун В. И. Фауна личинок трематод в моллюсках водоемов западных областей Украинской ССР: Автореф. дис. ... канд. биол. наук. – Львов, 1952. – 16 с.
3. Маркевич А. П. Паразитофауна пресноводных рыб УССР. – К.: АН УССР, 1951. – 376 с.
4. Тарасова Ю. В. Моллюски роду *Theodoxus* (Mollusca: Gastropoda: Pectinibranchia: Neritidae) України : автореф. дис. канд. біол. наук : 03.00.08 / Тарасова Юлія Вікторівна ; НАН України, Ін-т зоології ім. І. І. Шмальгаузена. – К., 2011. – 20 с.
5. Черногоренко-Бидуліна М. І. Фауна личинкових форм трематод в моллюсках Дніпра. – К.: Вид-во АН УРСР, 1958. – 210 с.

УДК 564

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ИНДИВИДУАЛЬНОГО ВОЗРАСТА У МОЛЛЮСКОВ

Е.И. Уваева¹, Ю.В. Михайлова²

^{1,2}Житомирский государственный университет имени Ивана Франко, ул. Большая Бердичевская, 40, Житомир, 10008, Украина

Существует шесть основных подходов к определению возраста у моллюсков и получению данных о размерно-возрастных соотношениях у этих животных. Это наблюдение за приростами моллюсков, содержащихся в естественных условиях в садках либо в лабораторном аквариуме; наблюдение за ростом меченых особей в природных условиях; изучение состава раковины с помощью физико-химических методов; изучение структуры раковины на различных спилах, шлифах, и т. д.; подсчет количества скульптурных периодических образований (большой частью, наружных колец роста); анализ размерно-возрастной структуры популяций. Последняя группа методов дает только статистическую оценку возрастного состава популяции, не позволяя определить возраст отдельной особи.

При наблюдении за ростом экспериментальных моллюсков в садках или аквариуме производятся периодические измерения животных через определенные промежутки времени. Таким путем можно очень точно установить размеры моллюсков в определенном возрасте и определить их годовые приросты. К сожалению, для этого требуется очень много времени. Поэтому описанный метод может быть использован лишь для изучения роста моллюсков с коротким жизненным циклом (например, шаровки, горошинки). Сходный метод наблюдения за изменением размеров маркированных особей моллюсков в водоеме путем их периодического отлавливания применяется очень редко, так как его использование осложнено малым возвратом помеченных экземпляров.

Два описанных метода представляют экспериментальный и прямой путь определения возраста моллюсков. Следующие методы предполагают косвенное определение возраста. Наиболее сложны и требующие специального оборудования – физико-химические методы определения возраста: изотопно-кислородная термометрия, радиохронологические исследования, рентгенография створок [2], а также ряд других. По сложности к этой группе методов приближаются структурные способы определения возраста, сводящиеся к выявлению периодичности изменений в структуре слоев раковины, как правило, на радиальном срезе створки. При своей трудоемкости эти методы не всегда позволяют с уверенностью судить о возрасте организма.

Однако самым распространенным методом определения возраста у моллюсков является подсчет периодически образующихся скульптурных элементов раковины.

Особенно часто в качестве регистрирующих структур используются линии остановки роста (так называемые «годовые» кольца) на поверхности периостракума. Реже в качестве возрастных элементов используют количество линий на лигаменте или линий задержек роста на мускульных отпечатках. Возраст гребнежаберных брюхоногих моллюсков определяют по количеству меток зимних остановок роста на раковине или крышечке [1].

В основу использования годовых колец как возрастных структур положено представление о том, что у моллюсков в период неблагоприятных условий происходит длительная остановка роста, в результате которой на наружной поверхности раковины образуется характерный уступ в виде кольца. Поскольку в умеренных широтах неблагоприятные условия, ведущие к остановке роста, наступают раз в год в зимний период, то это кольцо можно с большой долей уверенности назвать годовым. Тогда количество таких колец напрямую свидетельствует о числе прожитых моллюском лет, то есть о возрасте особи. Длительное зимнее понижение температуры снижает или прекращает ионный обмен и отложение CaCO₃, что приводит к формированию четкого кольца, которое заметнее колец иного происхождения. В частности у унионид кольца, образовавшиеся в результате кратких остановок роста вследствие незначительных неблагоприятных изменений среды (например, кратковременное повышение или понижение температуры), светлее и тоньше зимних колец, а потому легко отличаются от последних.

Обсуждаемый метод подсчета колец на поверхности раковины (или крышечки) отличается простотой и доступностью. Серьезными ограничениями этого метода следует считать два следующих. У очень старых двустворчатых моллюсков поверхность макушки раковины сильно корродированна, что мешает обнаружению самых первых колец. Кроме того, ослабление интенсивности прироста особи в конце жизни приводит к тому, что у старых животных линии нарастания сильно сближаются, и это тоже затрудняет выделение уже последних колец. Оба эти обстоятельства могут привести к занижению возраста особи, причем последнее (сближение колец) возможно только для очень медленно растущих моллюсков с большой продолжительностью жизни, к которым относятся, например, жемчужницы.

Все же, несмотря на отмеченные недостатки применения, метод подсчета годовых колец употребляется для определения возраста моллюсков наиболее часто подавляющим большинством исследователей. Но все приведенные рассуждения о годовых кольцах не дают возможности быть уверенными в том, насколько реален определенный с их помощью возраст моллюсков. Прямой ответ на этот вопрос, конечно, может дать только эксперимент.

Литература

1. Березкина Г. В. Жизненные циклы и рост некоторых гребнежаберных моллюсков (Gastropoda: Pectinibranchia) в водоемах европейской части России / Г. В. Березкина, Е. С. Аракелова // Труды Зоолог. института РАН. – 2010. – Т. 314. – № 1. – С. 80–92.
2. Золотарев В.Н. Склерохронология морских двустворчатых моллюсков / В.Н. Золотарев. – Киев: Наукова думка, 1989. – 112 с.

УДК. 632.633.358

ПОПУЛЯЦІЙНА РЕПРОДУКЦІЯ ТА СЕЗОННА ДИНАМІКА ЧИСЕЛЬНОСТІ СЛИВОВОЇ ОПИЛЕНОЇ ПОПЕЛИЦІ

І.І. Цівіна

Черкаський національний університет імені Богдана Хмельницького, бул. Шевченко, 81,
Черкаси, 18000, Україна

Сливово опилена попелиця – (*Hyalopterus pruni* Geoffr.) – один з найважливіших компонентів біоценозу насаджень сливи. Висмоктуючи у рослин соки, попелиця викликає деформацію і відмирання листя, викривлення і всихання пагонів, затримку

росту і розвитку рослин. Особливо сильно страждають від ушкоджень сіянці і саджанці в розплідниках, а також молоді сади [1]. Однак, незважаючи на очевидне господарське значення сливової опиленої попелиці, дослідження популяції шкідника на біоценотичному рівні в умовах Черкаської області, що є одним з основних виробників плодів в Україні, до теперішнього часу не проводилося.

Життєвий цикл сливової опиленої попелиці пристосований до сезонних змін клімату і, що особливо важливо, фізіології їх кормових рослин, зокрема, до фізико-хімічних змін, пов'язаних з дозріванням тканин рослин. Найбільшої чисельності сливова попелиця досягає на молодих, інтенсивно зростаючих органах рослин. Швидке дозрівання (5-8 днів) здатних розмножуватися партеногенетичних живонароджених особин забезпечує їх високу чисельність. У сприятливих оптимальних умовах одна попелиця дає до кінця вегетаційного періоду потомство чисельністю до 2500 особин [4].

Сливова опилена попелиця належить до дводомних, облігатно (повністю) мігруючих видів, розвиток яких міграцією, тобто перельотом крилатих самок-мігрантів з первинних господарів на вторинних, далеко не родинних (в систематичному відношенні) видів рослин, і навпаки: реміграції зі вторинних господарів на первинні. Двостатеве покоління розвивається на первинному господарі (на сливі, терні, аличі), а після міграції всі інші покоління - на вторинному господарі (трав'яниста рослина) [3].

Отримані результати досліджень трофічних зв'язків фітофага на різних сортах сливи та аличі показали, що попелицею *Hyaloprus pruni* в Черкаській області заселені практично всі сорти.

Вихід личинок попелиць із яєць розпочинається 19 квітня за середньо-добової температури +12,7°C, що збігається з періодом набухання плодкових бруньок сливи та аличі, а масовий вихід відмічено 27 квітня.

Проведені обстеження в садах фермерських господарств по виявленню сливової попелиці на різних сортах сливи та аличі показали, що попелицею *Hyaloprus pruni* заселені практично всі сорти. Найбільшу заселеність встановлено на сортах: Угорка звичайна та Ренклод Альтана, де ці показники становили відповідно 122 та 88 екз. на 1 м/п. На молодих дворічних і трьохрічних рослинах в саду, у яких процес вегетації триває весь весняно-літній період, поколінь попелиці більше, ніж на десятирічних деревах. Крім того, важливу роль в зараженні сортів сливи відіграє збіг у часі відродження личинок засновниць сливової опиленої попелиці з початковими фенофази вегетації рослин [2].

Деревам тих сортів, розвиток яких збігається з термінами відродження попелиць, шкідник завдає значні пошкодження: замість молодих листочків залишаються тільки згорнуті трубочкою листочки завбільшки з лісовий горіх, що призводить до зменшення асиміляційної поверхні листового апарату [4].

Результати досліджень за розвитком сливової опиленої попелиці показали, що зимують яйця на самому молодому прирості сливи та аличі, або в порослевих пагонах, звичайно біля основи плодкових і ростових бруньок. Личинки за 15-17 днів проходять чотири линьки, після чого перетворюються в самок-засновниць (♀-засновниця). Коли слива знаходиться в фазі «бутон» (через 1-2 дні) ці самки народжують покоління безкрилих статевих самок I покоління, що дають початок партеногенетичним поколінням.

На початку розвитку личинки живляться на зелених кінчиках листків, які виступають з луски плодкових бруньок, а потім переходять на листя і бутони. Через 2 тижні, зазвичай після того як сума ефективних температур досягає 105°C (вище температурного порога 5°C), личинки перетворюються в безкрилі самки (друга декада квітня в Чигиринському і Смілянському районах і третя декада квітня в Золотоніському районах). Це засновниці, які дають початок другому поколінню, що збігається з періодом сливи та аличі. У другому і всіх наступних поколіннях поряд з безкрилими особинами з'являються і крилаті партеногенетичні самки-розселительниці, які

утворюють нові колонії. При цьому чисельність попелиці швидко зростає, і досягає максимуму в третій декаді червня в Чигиринському районі, а в липні Смілянському і Золотоніському районах. Потім, коли ріст дерева слабшає або припиняється, збільшення чисельності популяції попелиці значно сповільнюється, починається стан депресії (літня діпауза). Зазвичай депресія супроводжується масовою появою крилатих самок-розселительниць (середньодобова температура повітря вище 25°C, відносна вологість повітря 62,8-75,0%, тривалість дня 14,3-14,8 годин світла).

В цей час розпочинається активна міграція сливової попелиці на вторинного господаря – очерет. На очереті самки-розселительниці дають початок колоніям безкрилих самок-полоносок, які народжують 5 поколінь полоносок. На початку жовтня самки-полоноски народжують личинок безкрилих статевих (амфігонних) самок і безкрилих самців. Після спарювання запліднені самки повертаються на первинного хазяїна і відкладають на пагони і біля основи бруньок блискучі жовто-зелені яйця, які через 2-3 дня чорніють і стають добре помітними на пагонах. Перші яйця в досліджуваних садах було відзначено 27-28 жовтня (2015 рік); 29 вересня (2013 рік).

Динаміка розмноження попелиць на сливі протягом вегетаційного періоду визначається, взаємопов'язаними якості кормової рослини, впливу температур, вологості, інсоляції, міжвидових та внутрішньо-популяційних відносин. У наших спостереженнях на заселеність попелицями значною мірою впливали погодні умови. Так, попелиця зустрічається на сливі протягом всього літа, досягаючи наприкінці травня – початку червня значної чисельності, іноді заселяючи в цей період майже все листя дерев. В середині травня крилаті попелиці мігрують на проміжні рослини — очерет та рогоз. У II декаді липня чисельність попелиць на сливі різко зменшилася. Це пояснюється тим, що середня добова температура повітря становила в цей період +26,5-29,0°C з максимумами в окремі дні +33,5-35,0°C.

Спостереження за динамікою чисельності сливової опиленої попелиці дозволили встановити різкі коливання чисельності її популяції протягом усього життєвого циклу. Зокрема, ці зниження були відзначені в періоди з другої декади червня до першої декади липня і з другої декади серпня до другої декади вересня. Але в 2015 році зниження чисельності відзначено лише у вересні.

За плодючістю покоління сливової опиленої попелиці можна поділити на 3 групи, кожна з яких має свій генетично певний потенціал плодючості, що реалізовується в конкретних умовах розвитку. При цьому справжня плодючість обумовлюється впливом кліматичних факторів. Встановлено, що на зміну плодючості ♀-засновниць в межах генетично закладеного потенціалу, основний вплив має відносна вологість повітря. А саме, збільшення вологості сприяє зниженню плідності до 20,8±1,11 личинок на одну особину.

Плодючість ♀-літніх поколінь змінюється під впливом середньодобової температури і середньої вологості повітря. Зокрема, відзначено, що зі збільшенням температури і зменшенням вологості повітря плодючість збільшується до максимуму - 75,0± 3,89.

Плодючість ♀-осінніх живонароджених поколінь відрізняється за екологічними особливостями, тому що в даному поколінні плодючість самок залежить від довжини світлового дня. А саме, чим раніше починають розвиватися осінні покоління, тим вища плодючість статевих особин. Відкладання яєць самками на сливі триває або до повного опадання листя, або до настання заморозків.

Література

1. Буга С.В., Воронова Н.В., Сауткин Ф.В. Тли (Homoptera: Aphidinea) – вредители традиционных плодовых культур в условиях Беларуси: современное состояние и тенденции изменения состава и вредоносности / С. В. Буга, Н. В. Воронова, Ф. В. Сауткин // Плодоводство и ягодоводство России. – 2013. – Т. 36., № 1. – С. 64–69.
2. Гусынина Л.М. О специализации опыленной тли на косточковых. / Л. М. Гусынина // Защита растений от вредителей и болезней. – № 4, 2005. – С. 52.

3. Сауткин Ф.В., Буга, С.В., Жукова, Т.В. Структура комплекса энтомофагов сливовой опыленной тли (*Hyalopteruspruni*) на вторичных растениях-хозяевах в условиях Нарочанского региона / Ф.В. Сауткин, С.В. Буга, Т.В. Жукова // Защита растений: сборник научных трудов. – 2013 – Вып. 37. – С. 186–192.

4. Фолькина М.Я. Тростниковая тля. / М. Я. Фолькина // Защита растений. – № 3, 1980. – С. 40-41.

УДК 595.142.3

ПРОДУКУВАННЯ ЯЙЦЕВИХ КОКОНІВ ЛЮМБРИЦИДАМИ (*LUMBRICIDAE, APORRECTODEA*)

Ю.Ю. Чайка¹, Р.П. Власенко², С.В. Межжерін³

^{1,2}Житомирський державний університет імені Івана Франка, вул. В. Бердичівська 40, Житомир, 10008, Україна

³Інститут зоології імені І. І. Шмальгаузена НАН України, вул. Б. Хмельницького, 15, Київ, 01601, Україна

У складі ґрунтової мезофауни є безхребетні, передусім дощові черви, які відіграють значну роль у ґрунтовій біодинаміці. Найпоширенішою родиною, що володіє широким екологічним діапазоном й адаптивними якостями є родина *Lumbricidae*, зокрема її рід *Aporrectodea*, більшість представників якого є космополітами. Деякі автори [3] вказують, що поширенню таких космополітних видів люмбрицид сприяє партеногенетичне розмноження.

Протягом останніх років їх дослідженню приділялось виняткове значення. Вивчалась фауна, географічне розповсюдження, розвиток, біологічні особливості тварин [2]. Однак дані про продукування люмбрицидами яйцевих коконів, особливості життєвих циклів та сезонну динаміку в штучних умовах є неоднозначними та розбіжними, що сприяє необхідності більш детального дослідження цих процесів [4].

З огляду на це було проведено дослідження продукування яйцевих коконів *Aporrectodea caliginosa* в Житомирській області. Чисельність цього виду сягає найвищого рівня, оскільки він належить до масових видів дощових червів [3]. У лабораторних умовах посудини наповнювали просіяним ґрунтом, злегка ущільнювали та поміщали в них по дві статевозрілі особини. Таким чином намагалися змодельовати такі умови, які сприяли б їх успішному розмноженню. Кожного тижня методом ручного розбирання ґрунту підраховували кількість відкладених яйцевих коконів [4].

Було з'ясовано, що відкладання коконів відбувається раз на 7-10 днів протягом всього теплого періоду року - з весни до осені, а зупиняється цей процес лише під час зимування та посушливого періоду. При утриманні в штучних умовах розвиток червів всередині коконів відбувається протягом 2-3 тижнів при оптимальній температурі +12°C. В природніх умовах він розтягується на триваліші терміни, які залежать від температурних умов та вологості ґрунту. Спостерігаються піки продукування коконів зі зростанням температури весною та зі спаданням її в кінці літа.

Швидкість розвитку коконів також відрізняється: частина з них розвивається в кінці літа, особини живляться, збільшуючи свою масу при виході з коконів, що дозволяє успішно пережити період зимньої діапаузи, а інша частина знаходиться в стані ембріональної діапаузи, чекаючи збільшення температури весною для успішного розвитку.

В популяції *A. caliginosa* постійно присутні представники принаймі 3-4 генерацій. Протягом активного сезону співвідношення окремих вікових і вагових груп змінюється, що спричинене появою нового покоління люмбрицид весною та восени, а також статевим дозріванням особин після зимової діапаузи. Серед молодих особин диференціюються групи, що відрізняються за активністю живлення: одні активні,

швидко набирають вагу, а інші живуть декілька днів за рахунок власних резервів і повільно ростуть після початку живлення.

По досягненні статевого дозрівання серед червів виділяються групи з різною тактикою вивільнення енергії: у одних на продовження активного росту, а у інших – на репродукцію при сповільненні темпів росту. Розходження темпів росту й розвитку забезпечує постійний резерв в популяції ювенільних особин та гетерогенність її складу – постійне співіснування особин різної вікової категорії, ваги, фізіологічного статусу в межах однієї популяції [1]. Черви розходяться за різними просторовими нішами, тим самим знижуючи конкуренцію.

Тимчасові обмеження активної життєдіяльності дощових червів пов'язані з періодом зимової діапаузи, а також фізіологічним літнім спокоєм, спричиненим дією високих температур. При підвищенні смертності в результаті несприятливих умов зимування або ж посушливого літа вони здатні відновлювати свою чисельність протягом одного сезону. Таким чином люмбрициди роду *Aporrectodea* здатні підтримувати рівновагу в своїх популяціях.

Отже, в люмбрицид, які потребують великого життєвого простору, відбувається десинхронізація розвитку, що дає можливість розходженню тварин різної вікової стадії за окремими просторовими нішами, економії енергоресурсів та збереженню резервів біомаси у випадку загибелі популяції. Дослідження цих особливостей є передумовою вивчення екологічних адаптацій люмбрицид щодо продукування яйцевих коконів і особливостей їхніх життєвих циклів.

Література

1. Адаптивные стратегии почвенных сапрофагов с многолетними циклами развития: материалы XVI Всероссийского совещания по почвенной зоологии (Москва, 4-7 октября 2011г.). — Т-во научных изданий КМК, 2011. — С. 122-124.

2. Власенко Р.П. Систематика дощових червів роду *Aporrectodea* (*Oligochaeta*, *Lumbricidae*) фауни України: біохіміко-генетичний, каріологічний та морфологічний підходи: дис. на здобуття наук. ступеня канд. біол. наук : 03.00.08 / Власенко Руслана Петрівна. — Ж., 2008. — 175 с.

3. Жуков О. В. Біологічне різноманіття України. Дніпропетровська область. Дощові черв'яки (*Lumbricidae*) / О. В. Жуков, О. Є. Пахомов, О. М. Кунах. — Д.: Вид-во Дніпропетр. нац. ун-ту, 2007. — 371 с.

4. Продукування яйцевих коконів люмбрицидами і енхітреїдами (*Annelida* : *Oligochaeta* : *Lumbricidae*, *Enchytraeidae*) західних областей України / В. Іванців // Вісник Львів. ун-ту — 2003. — № 34. — С. 165-172.

УДК 593.16

ГЕТЕРОТРОФНІ ДЖГУТИКОВІ ЯК ОБ'ЄКТ ДОСЛІДЖЕННЯ

С.Ю. Шевчук¹, О.М. Алпатова², Н.В. Сингаївська³

^{1,2,3}Житомирський державний університет імені Івана Франка, вул. В. Бердичівська, 40, Житомир, 10008, Україна

Ймовірно, гетеротрофні джгутикові найбільш поширені еукаріоти на Землі. Сотні та тисячі цих організмів є у кожній краплині прісних, морських та ґрунтових вод. В якості головних споживачів бактерій вони відіграють важливу роль у водних та наземних ланцюгах живлення.

Але при вивченні цієї групи протистів науковець зустрічає ряд труднощів, так як, їх дослідження потребує застосування спеціальних методик. Хоча розміри клітин часто співпадають з розмірами деяких бактерій та водоростей, методики для дослідження останніх не можуть бути застосовані для вивчення цих об'єктів. Дрібні розміри та

сильна метаболія клітин дозволяє їм проникати через фільтри з порами до 1 мкм і менше, а при застосуванні дрібнопористих фільтрів їх оболонка лопає. Центрифугування та концентрування проб взятих з водою також є неможливим, так як призводить до концентрування всіх організмів та частинок, що знаходяться в пробі; у цьому випадку кількісні розрахунки будуть невірними. Крім того, неможливим є застосування хімічної фіксації, тому що більшість джгутикових при цьому округлюються, втрачають джгутики, їх клітини часто розпадаються [4].

Для вивчення водних планктонних гетеротрофних джгутикових проби відбирають зачерпуванням води скляними або поліетиленовими ємностями, для дослідження бентосу використовують пробовідбірники, на заболочених біотопах вилучають стебла мохів, які переносять в середовище Пратта і витримують декілька годин для переходу джгутикових в рідину.

Після транспортування проводять ідентифікацію видів та підрахунок їх чисельності. Неконцентровані проби розливають в чашки Петрі, вивчають під світловим мікроскопом частіше з об'єктивом водної імерсії. Полегшує та покращує роботу використання фазово-контрастної мікроскопії, перевага якої полягає в контрастному зображенні живих незабарвлених клітин та тканин в світлому полі. В кожній чашці розглядають окремі поля зору. Розрахунок чисельності джгутикових в 1 мл визначають за формулою:

$$N=n \times S/V \times s, \text{ де}$$

N – кількість джгутикових в 1 мл; n – кількість організмів в просторових полях зору; S – площа чашки Петрі; s – площа просторових полів зору; V – використаний об'єм проби [2].

Але, слід зазначити, що при проведенні прижиттєвого кількісного розрахунку може відбуватися неврахування дрібних форм гетеротрофних джгутикових (до 5 мкм).

З метою подальшого та тривалішого вивчення проб в якості підкормки використовують непатогенний штам бактерій *Pseudomonas fluorescens*, витримують експозиції протягом 9 діб, а видовий склад вивчаються на 3, 6 та 9 добу.

Для зменшення кількості фотосинтезуючих організмів та прискорення розвитку гетеротрофних чашки Петрі з пробами тримають в темноті, наприклад, в термостаті при температурі 25°C [5].

При ідентифікації видів гетеротрофні джгутикові умовно поділяють на дві групи. До однієї відносять види, що впевнено можна визначити до виду за допомогою світлової мікроскопії – це бодоніди та церкомонади. До іншої – хризомонади та таутомонади, що діагностуються з допомогою електронного мікроскопу, так як дрібні структури клітини чи побудова джгутиків помітні при великих збільшеннях та на тотальних препаратах [3].

При вивченні бентосних проб, слід пам'ятати, про анаеробні форми джгутикових, які при контакті з повітрям гинуть. Тобто, при звичайному огляді проби вони відсутні. Для ідентифікації і врахування цих форм, необхідно частину проби перелляти в герметичну ємність та додати пептон. Через 2 доби створюються безкисневі умови, що призводять до розвитку гетеротрофних джгутикових. Ідентифікацію можна здійснювати застосувавши метод „роздавленої” або „завислої” краплі, ізолюючи доступ повітря шаром вазеліну між предметним та покривним склом [1].

Для ідентифікації видового складу джгутикових використовують роботи знаних в цій галузі вчених, наприклад, З.І. Асаул, Б.Ф. Жукова, А. П. Мильникова, Н.Г. Косолапової, Д.В. Тихоненкова, В. Дж. Лі, Д. Дж. Патерсона, Н. Ворса.

Література

1. Жуков Б.Ф. Атлас пресноводных гетеротрофных жгутиконосцев (биология, экология и систематика) / Б.Ф. Жуков – Рыбинск: ИБВВ РАН, 1993. – 160 с.
2. Жуков Б. Ф. Бесцветные жгутиконосцы / Б.Ф. Жуков // Методика изучения биогеоценозов внутренних водоемов. – Л.: Наука, 1975. – С. 133-135.
3. Тихоненков Д.В. Фауна, морфология и структура сообществ свободноживущих

гетеротрофных жгутиконосцев в разнотипных пресноводных и морских биотопах: автореф. дис. канд. биол. наук / Д.В. Тихоненков. – Борок, 2006. – 26 с.

4. Шевчук С.Ю. Гетеротрофні джгутикові центральної частини Українського Полісся: автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. біол. наук : спец. 03.00.08 – зоологія / С.Ю. Шевчук – К., 2008. – 21 с.

5. Tikhonenkov D. V. Heterotrophic flagellates from freshwater biotopes of Matveev and Dolgii Islands (the Pechora Sea) / D.V. Tikhonenkov, Yu.A. Mazei // Protistology 4 (4). – (2006/7). – P. 327–337.

УДК 595. 142. 3 (262. 5)(083. 71)

О ФАУНЕ ОЛИГОХЕТ (OLIGOSCHAETA) ЧЕРНОГО МОРЯ И ПРИЛЕГАЮЩИХ СОЛОНОВАТО-ВОДНЫХ ВОДОЁМОВ

Н.М. Шурова

Государственное учреждение "Институт морской биологии НАН Украины", ул. Пушкинская, 37, г. Одесса, 65011, Украина.

Малощетинковые черви, Oligochaeta, длина которых колеблется от доли миллиметра до нескольких метров – обитатели почв, пресных, солоновато-водных водоемов, морей и океанов. Много олигохет встречается и в литоральной зоне, особенно на выбросах водорослей. Здесь обитают обычно энхитреиды (представители родов Enchytraeus, Marionina), образующие многотысячные скопления. Однако наибольшее видовое разнообразие олигохет характерно для почв и пресных водоемов. Для океанов, морей и солоновато-водных водоемов отмечена лишь незначительная часть видов фауны олигохет. Сравнительно малое видовое разнообразие морских и солоновато-водных малощетинковых червей может быть объяснено и слабой ее изученностью. В настоящее время известно более 600 видов типично морских и солоновато-водных олигохет и часты описания новых видов. Известна высокая устойчивость многих видов олигохет к неблагоприятным условиям среды: дефициту кислорода, эвтрофированию, заилению, химическому и бактериальному загрязнению и т.д. Эта устойчивость способствует широкому распространению олигохет в пределах шельфа морей и позволяет им выживать даже в тех стрессовых ситуациях, где другие гидробионты обычно погибают. Высокая выживаемость малощетинковых червей поддерживается и присущей им автотомией и инцистированием.

Олигохеты – гермафродиты, т.е. у каждого половозрелого червя имеются одновременно мужская и женская половая система. Во время копуляции между червями происходит обоюдная передача спермы в семеприемники партнера. Однако иногда встречаются некоторые отклонения от этого правила, например не родительская репродукция, включая партеногенез. Кроме полового размножения многим олигохетам присуще и бесполое – архитомия или паратомия. В Черном море олигохеты встречаются довольно часто, обитая в различных грунтах до глубины 200 м (включая и прибрежную полосу моря). Их много в лиманах, и в пресных водоёмах. Есть почвенные и плавающие формы. Видов олигохет довольно много, но особенности их экологии и размножения изучены лишь у некоторых видов. О многих типично морских видах таких сведений вообще нет. В разных районах Мирового океана пока идет только писание фауны олигохет, т. е. изучается их видовая принадлежность.

Проведенный нами анализ фауны Черного моря и прилегающих солоновато-водных водоёмов показал, что здесь обитают 40 видов и один подвид олигохет, относящихся к двум семействам, к 20 родам. Список видов олигохет этого региона содержит два вида олигохет, которые являются общепризнанными, показателями органического загрязнения вод и заморов донных организмов. На основании подробного изучения фауны олигохет Черного моря и прилегающих солоновато-водных водоёмов, подготовлен определитель олигохет, который предполагается издать в ближайшее время.

СЕКЦІЯ 5. ГІДРОБІОЛОГІЯ

УДК 574.64

ВМІСТ ІОНІВ Cd^{2+} У ПОВЕРХНЕВИХ ВОДАХ МАЛИХ РІЧОК ЖИТОМИРСЬКОГО ПОЛІССЯ

М.М. Бродацький¹, Л.О. Перепелиця²

^{1,2}Житомирський державний університет імені Івана Франка, вул. В. Бердичівська, 40, Житомир, 10008, Україна

Важкі метали (ВМ) відносяться до пріоритетних забруднюючих речовин, спостереження за якими обов'язкові у всіх середовищах. Вони особливо небезпечні тим, що мають здатність накопичуватися і впливати на метаболічний цикл живих організмів. У 1973 р ООН був прийнятий список найбільш небезпечних для людини (15-ти) речовин, серед яких було зазначено іони ВМ, таких як: ртуть, свинець, кадмій [2]. Кадмій належить до числа типових забруднюючих елементів поверхневих вод [5]. Він потрапляє у природні водойми при вилугованні ґрунтів, поліметалічних і мідних руд, в результаті розкладання водних організмів, здатних його накопичувати [2]. Значні кількості іонів Cd^{2+} потрапляють в поверхневі води в результаті господарської діяльності [3].

Наявність кадмію в воді та продуктах харчування негативно впливає на процеси життєдіяльності тварин і людини, також має пагубний вплив на гідробіонтів, оскільки в підвищених концентраціях він токсичний [2]. За своєю токсичністю кадмій аналогічний ртуті і миш'яку [3]. Заходи для боротьби з кадмієвим забрудненням поки не сформовані, а універсальних засобів в світовій практиці теж заявлено не було [2].

Мета дослідження полягала у встановленні джерел надходження та вмісту іонів Cd^{2+} у поверхневих водах річок Уж (м. Коростень) та Уборть (м. Олевськ).

Об'єктом дослідження слугували проби води, які були зібрані на двох створах досліджуваних річок: 1 створ – на початку населених пунктів, 2 створ – за 20 м нижче скиду очисних споруд господарсько-побутових стічних вод.

Методи досліджень. Відбір проб та їх аналіз проводили восени та весною 2016 року за загально-прийнятими методиками в гідрохімії, гідробіології та токсикології [4]. Кількісний вміст іонів Cd^{2+} визначався методом атомноадсорбційної спектрофотометрії на спектрофотометрі С115–1М.

Результати досліджень. Попередні дослідження вмісту іонів ВМ у воді р. Норинь (м. Овруч) вказують на значні забруднення ВМ поверхневих вод [1]. Нами досліджено, що вміст іонів Cd^{2+} у поверхневих водах річок Уж та Уборть переважно перевищує гранично допустиму концентрацію (ГДК) як для рибогосподарського так і господарсько-питтєвого призначення (рис. 1).

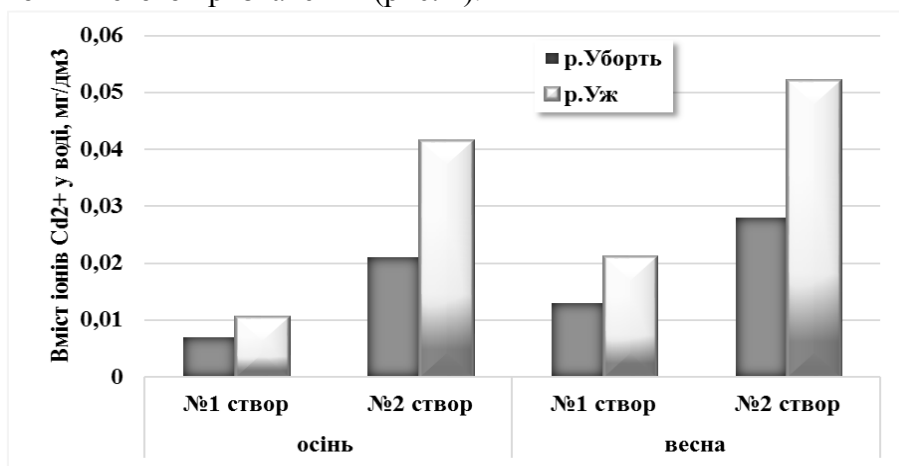


Рис. 1. Вміст іонів Cd^{2+} у поверхневих водах річок Уборть та Уж, мг/дм³

Аналізуючи отримані результати, щодо дослідження річки Уж (м. Коростень) встановлено, що максимальна концентрація іонів Cd^{2+} визначена на другому створі річки під час весняного періоду дослідження – 0,052 мг/дм³, що відповідає 10,4 ГДК риб.-госп., мінімальна концентрація спостерігалась на першому створі під час осіннього періоду дослідження – 0,0105 мг/дм³ (2,1 ГДК риб.-госп.).

Аналізуючи отримані результати, щодо дослідження річки Уборть (м. Олевськ) встановлено, що максимальна концентрація іонів Cd^{2+} визначена на другому створі річки під час весняного періоду дослідження – 0,028 мг/дм³ (5,6 ГДК риб.-госп.), мінімальна концентрація спостерігалась на першому створі під час осіннього періоду дослідження – 0,007 мг/дм³ (не перевищує показників ГДК).

За результатами проведених досліджень очевидно, що скиди недостатньо очищених зворотних вод комунальних господарств м. Коростеня та м. Олевська спричиняють зростання вмісту іонів Кадмію у річках Уж та Уборть, що в більшості випадках, особливо в весняний період, спричиняє перевищення рівня ГДК риб.-госп. по даному токсиканту та залежить від неякісного очищення стічних вод.

Література

1. Бродацький М. М. Розподіл іонів важких металів у поверхневих водах і донних відкладах р. Норинь / М.М. Бродацький, Л.О. Перепелиця // Біологічні дослідження – 2015: VI Всеукраїнська науково-практична конференція молодих учених і студентів, 2015 р.: збірник наукових праць. – Житомир: ПП «Рута», 2015. – С.159-161.
2. Давидова С. Л. Тяжелые металлы как супертоксианты XXI века / С. Л. Давыдова, В. И. Тагасов. – М.: Наука, 2002. – 140 с.
3. Линник П. Н. Формы миграции металлов в пресных поверхностных водах / П. Н. Линник, Б. И. Набиванец. – Л.: Гидрометеиздат, 1986. – 273 с.
4. Методи гідроекологічних досліджень поверхневих вод / [Арсан О. М., Давидов О. А., Дьяченко Т. М. та ін.]; за ред. В. Д. Романенка. – К.: Логос, 2006. – 408 с.
5. Мур Дж. Тяжелые металлы в природных водах / Мур Дж., Рамамурти С. – М.: Мир, 1987. – 286 с.

УДК [575:001.891:591.524.1](285.33)

ЦИТОГЕНЕТИЧНІ ДОСЛІДЖЕННЯ ГАМАРИД ЛІТОРАЛЬНОЇ ЗОНИ КИЇВСЬКОГО ВОДОСХОВИЩА (УРОЧИЩЕ ТОЛОКУНЬ)

М.Т. Гончарова¹, Л.С. Кіпніс², Ю.О. Стойка³, Г.Б. Бабич⁴

^{1,2,3,4}Інститут гідробіології НАН України, пр. Героїв Сталінграда, 12, Київ, 04210, Україна

З зарегулюванням Дніпра та створенням каскаду водосховищ однією з провідних за чисельністю груп нектобентосних макробезхребетних стали інтродуковані та інвазивні види гамарид понто-каспійського комплексу, що поступово витіснили аборигенну фауну. Специфікою створених на Дніпрі водосховищ є досить великі площі мілководь з глибинами до 2 м, з інтенсивними внутрішньоводоймними процесами, тому ці зони відіграють провідну функціональну роль. Мілководдя в Київському водосховищі займають 40% його площі [2]. За даними [3] в ньому налічується 7 видів гамарид понто-каспійського фауністичного комплексу. Біоценози мілководь знаходяться у зонах екологічного ризику, оскільки найбільш інтенсивно піддаються впливу екологічних чинників. Тому метою нашої роботи було визначення рівня спонтанного мутагенезу популяцій гамарид літоральної зони Київського водосховища (урочище Толокунь).

Об'єктом дослідження були гамариди чотирьох видів *Chaetogammarus ischnus*, *Pontogammarus robustoides*, *Dikerogammarus villosus*, *Dikerogammarus haemobaphes* з

різних біотопів мілководдя (глибина до 2 м): кореневищ дерев у зоні заплеску, піщаної прибережної зони до 20 м від берега, замуленого піску 40-50 м від берега, мулу та заростей вищої водної рослинності. Проби води, донних відкладів та гідробіонтів відбиралися в червні 2012, 2013 та 2014 рр. Гідрохімічний та токсикологічний аналіз якості водного середовища та донних відкладів здійснювали згідно стандартних методик. Для цитогенетичних досліджень відбирали самиць гамарид з яйцями на початкових стадіях розвитку (стадія А та VI згідно [1]). Гідробіонтів фіксували розчином Кларка (95-% етиловий спирт та льодяна оцтова кислота у співвідношенні 3:1), фарбували 2 % розчином оцетоорсеїну протягом однієї доби, після чого мацерували у 45% оцтовій кислоті та 60 % молочній кислоті. Готували давлені цитогенетичні препарати ембріонів гамарид. Аналізували рівень спонтанного мутагенезу, мітотичну активність клітин. Дослідження препаратів водних безхребетних проводили за допомогою мікроскопу AxioImager Carl Zeiss (збільшення 400–1000 разів).

За результатами екологічної оцінки за гідрохімічними показниками протягом всього періоду досліджень вода мілководної зони Київського водосховища в районі урочища Толокунь відносилась до категорії «добра». За даними токсикологічного аналізу проби води та донних відкладів з різних біотопів були нетоксичними для *Daphnia magna* (смертність 0–16,6%), *Ceriodaphnia affinis* (смертність 0–20,0%) та *Lemna minor* (інгібування наростання листеців 0–19,2%). Температура води (поверхневий/придонний шар) та рівень розчиненого кисню в період досліджень становили 30/28°C, 7,0 мг/дм³ в 2012 р.; 24/17°C, 6,5 мг/дм³ в 2013 р.; 24/17°C, 8,92 мг/дм³ в 2014 р. За даними цитогенетичного аналізу природних популяцій гамарид мілководної зони Київського водосховища (район урочища Толокунь) *Ch. ischnus*, *P. robustoides*, *D. villosus*, *D. haemobaphes* виявлена висока мітотична активність у клітинах їх ембріонів (20–35%) та низький рівень спонтанного мутагенезу (табл.).

Таблиця

Рівень спонтанного мутагенезу в клітинах ембріонів гамарид мілководної зони Київського водосховища (район урочища Толокунь) в 2012-2014 рр.

Об'єкт досліджень	Рік досліджень		
	2012	2013	2014
<i>Chaetogammarus ischnus</i>	0,5±0,1	0,1±0,1	0,3±0,1
<i>Pontogammarus robustoides</i>	0,4±0,1	0,2±0,1	0,3±0,2
<i>Dikerogammarus villosus</i>	0,2±0,1	0,3±0,1	0,8±0,4
<i>Dikerogammarus haemobaphes</i>	0,3±0,1	0,1±0,1	–

Рівень спонтанного мутагенезу природних популяцій гамарид за роками досліджень статистично достовірно не відрізнявся, однак слід відмітити дещо вищі його значення у 2012 та 2014 рр. Досліджувані види характеризувались приблизно однаковим достатньо низьким рівнем спонтанного мутагенезу, найвищий з зафіксованих – 0,8±0,4, характерний для *D. villosus* в 2014 р. За даними [5] цей показник для природних популяцій гамарид досліджуваних видів є в десятки разів вищим. Так, для *D. haemobaphes* (Каховське водосховище) та *P. robustoides* (Кременчуцьке водосховище) зареєстровані рівні 2,5±0,5%, а для *P. robustoides* (Каховське водосховище) – 6,0±0,8%. Частка клітин зі спонтанним рівнем хромосомного мутагенезу до 2% свідчить про перебування популяцій в оптимальних умовах. Для різних таксономічних груп встановлені [4] критичні для існування популяцій рівні спонтанного мутагенезу. Для бентосних макробезхребетних, зокрема Amphipoda, ця величина складає 8-10%.

Низький рівень спонтанного мутагенезу природних популяцій гамарид літоральної зони Київського водосховища в районі урочища Толокунь свідчить про перебування популяцій в оптимальних умовах, а у поєднанні з високою плодючістю деяких видів, зокрема *P. robustoides*, *D. villosus*, може свідчити про високий адаптаційний потенціал популяції.

Література

1. Бек Т.А. Размножение бокоплавов родов *Gammaurus* и *Marginogammaurus* на литорали Белого моря / Т.А. Бек // Тр. Беломорской биол. ст. МГУ. – 1980. – Т. 5. – С. 103–114.
2. Гидрология и гидрохимия Днестра и его водохранилищ / [Под ред. М.А. Шевченко]. – Киев: Наук. думка, 1989. – 216 с.
3. Плигин Ю. В. Многолетние изменения состава и количественного развития макрозообентоса Киевского водохранилища / Ю. В. Плигин // Гидробиол. журн. – 2008. – Т.44, №5. – С. 17–35.
4. Цыцугина В.Г. Генетические процессы в природных популяциях гидробионтов в районах локального антропогенного загрязнения/ В.Г. Цыцугина / Молисмология Черного моря. – Киев: Наук. думка, 1992. – С. 154–164.
5. Tsytsugina V. Ecological risk assessment to benthic biocenoses / V.Tsytsugina // Radiobiology and Environmental Security. – 2012. – P. 297–308.

УДК [597-153:591.524.12]:[639.311:639.371.5]

РОЗВИТОК ЗООПЛАНКТОНУ В СТАВАХ ЗА ПАСОВИЩНОЇ ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОЩУВАННЯ ЦЬОГОЛІТОК КОРОПОВИХ РИБ

Т.В. Григоренко¹, А.М. Базаєва²

^{1,2}Інститут рибного господарства НААН України, вул. Обухівська, 135, м. Київ, 03164, Україна

Відомо, що зоопланктон у рибницьких ставах, особливо вирощувальних, є незамінним, а за випасного вирощування – основним джерелом природних кормів у живленні молоді риб на ранньому етапі їх розвитку.

Метою даної роботи було вивчення якісного складу та кількісного розвитку зоопланктону в рибницьких ставах при вирощуванні цьоголіток корошових риб за пасовищною технологією.

Дослідження проводилися в 2-ох вирощувальних ставах, площею 0,05-0,08 га та середньою глибиною 1,0 м, на базі ДП ДГ «Нивка» ІРГ НААН.

Для інтенсифікації розвитку природної кормової бази навесні у вирощувальний став №117 вносили перегній ВРХ (1,0 т/га), а в став №118 – перегній ВРХ (0,5 т/га) та впродовж вегетаційного сезону здійснювали поетапне внесення суспензії хлорели (штам *Chlorella vulgaris* ИФР № С–111). Всього було внесено 12 л/га суспензії хлорели. В дослідних ставах за однакової щільності посадки вирощувався рибопосадковий матеріал коропа в полікультурі з рослиннідами рибами (білий амур, гібрид товстолаба).

Відбір та опрацювання зоопланктонних проб проводилися згідно загальноприйнятих в гідробіології методик [1]. Для визначення видової та надвидової приналежності використовувались визначники [2-4].

Зоопланктон дослідних ставів впродовж вегетаційного сезону був представлений, в основному, трьома групами організмів: Rotifera, Cladocera, Copepoda, з незначною кількістю інших організмів – планктонних форм личинок хірономід (*Chironomidae larvae*), веснянок (*Plecoptera larvae*), одноденок (*Ephemeroptera larvae*), статобластів моховаток (*Bryozora*) та черепашкових рачків (*Ostracoda sp.*). Загалом зоопланктон обох вирощувальних ставів характеризувався незначним видовим різноманіттям. Всього в ставах було виявлено 29 таксонів. Провідну роль за кількістю видів в угрупованні займали гіллястовусі ракоподібні, які складали до 69%, коловертки не перевищували 24%. Веслоногі ракоподібні в ставах були представлені родинами *Cyclopidae* та *Diaptomidae*.

На момент зарибнення ставів личинками коропа та рослиннідних риб чисельність та біомаса зоопланктону в дослідному ставі №118 була вищою, ніж у ставі №117. Слід відмітити, що в початкових пробах обох ставів спостерігався найвищий розвиток коловерток (до 97% чисельності та до 79% біомаси) найбільш доступних кормових

організмів для личинок риб на даному етапі їх розвитку. Домінували в цей час види – *Brachionus calyciflorus*, *Br. diversicornis*, *Keratella cochlearis*.

Внесення суспензії хлорели стимулювало розвиток зоопланктонних організмів у ставі №118. Розвиток тваринного планктону протягом періоду вирощування риби в даному ставі характеризувався високими показниками і коливався від 134,0 до 752,5 тис. екз./м³ за чисельністю та від 5,41 до 36,08 г/м³ за біомасою. Найвищі показники розвитку зоопланктону спостерігалися з другої половини червня по липень (у період внесення в став суспензії хлорели), коли біомаси досягали 19,59-36,08 г/м³ за рахунок розвитку гіллястовусих ракоподібних (*Daphnia longispina*, *Simocephalus vetulus*, *Ceriodaphnia reticulata*, *Bosmina longirostris*, *Pleuroxus aduncus* тощо).

Кількісний розвиток зоопланктону впродовж вегетаційного сезону в ставі №117 змінювався від 22,0 до 295,0 тис. екз./м³ за чисельністю та від 0,61 до 20,1 г/м³ за біомасою. Максимальні показники чисельності (816,0 тис. екз./м³) та біомаси (20,11 г/м³) зоопланктону було зафіксовано в другій половині червня, за рахунок розвитку гіллястовусих ракоподібних (*Bosmina longirostris*, *Scapholeberis mucronata*), які становили 78,3% чисельності та 40,1% біомаси. Найнижчі показники розвитку зоопланктону в даному ставі спостерігалися в липні та на початку серпня, коли біомаси знаходилися в межах 0,61-3,93 г/м³.

Середні за вегетаційний сезон показники розвитку зоопланктону в ставі №118 становили 334,8±79,0 тис. екз./м³ за чисельністю та 19,36±3,44 г/м³ за біомасою і були, відповідно, в 1,4 рази та 2,9 разів вищими, ніж у ставі №117. При цьому, основу як чисельності (41,2%), так і біомаси (76,2%) тваринного планктону в ставі №118 формували гіллястовусі, а в №117 – чисельність гіллястовусі (49,4%), а біомасу – веслоногі (39,9%) та гіллястовусі (38,6%) ракоподібні.

Застосування поетапного внесення суспензії хлорели у вирощувальний став №118 впродовж вегетаційного сезону мало позитивний вплив на розвиток зоопланктону, насамперед у періоди найактивнішого споживання його молоддю корошових риб. Інтенсивність розвитку кормових гідробіонтів, у свою чергу, вплинула і на показники середньої маси риб, відсоток виживання та рибопродуктивність.

Таким чином, при використанні меншої кількості органічних добрив та застосуванні поетапного внесення суспензії хлорели рибопродуктивність дослідного ставу №118 виявилася не гіршою, ніж в ставу №117, а навіть і на 11 кг/га більшою.

Література

1. Методи гідроекологічних досліджень поверхневих вод / [Арсан О. М., Давидов О. А., Дьяченко Т. М. та ін.]; за ред. В. Д. Романенка. – К.: ЛОГОС, 2006. – 408 с.
2. Кутикова Л. А. Коловратки фауни СРСР / Кутикова Л. А. – Л.: Наука, 1970. – 744 с.
3. Мануйлова Е. Ф. Ветвистоусые рачки (Cladocera) фауны СССР / Мануйлова Е. Ф. – М., Л.: Наука, 1964. – 328 с.
4. Определитель пресноводных беспозвоночных Европейской части ССР (Планктон, бентос). – Л.: Гидрометеиздат, 1977. – 512 с.

УДК [574.5+001](477)(092)

ОСОБЛИВОСТІ ТРАНСФОРМАЦІЇ ВОДНИХ ЕКОСИСТЕМ ДНІПРОВСЬКОГО ВОДОСХОВИЩА

А.І. Дворецький¹, Л.А. Байдак²

^{1,2}Дніпропетровський державний аграрно-економічний університет,
вул. Сергія Єфремова, 25, м. Дніпро. 49600, Україна

Гідротехнічне будівництво на р. Дніпро у 30-ті рр. ХХ ст. (Дніпровська гідроелектрична станція (Дніпрогес) призвело до зміни гідрологічного режиму порожистої ділянки Дніпра з реофільного (проточного) на стагнофільний (застійний),

що в свою чергу спричинило докорінну структурно-функціональну перебудову прісноводних екосистем акваторії порожистої ділянки. Дослідження такої перебудови стало головним напрямом діяльності колективу науковців Дніпропетровської державної гідробіологічної станції, заснованої у 1927 р. у м. Дніпропетровську [1, 3, 6]. Засновником та першим директором Дніпропетровської гідробіологічної станції став видатний український вчений-гідробіолог Дмитро Онисифорович Свіренко (24. X. (5. XI). 1888 — 26. XI. 1944) [5]. Під час проведення п'яти експедицій порожистою ділянкою Дніпра (1928-1933 рр.) та двох експедицій по акваторії новоствореного Дніпровського водосховища (1934-1935 рр.) була проведена ґрунтова комплексна оцінка впливу Дніпрогесу на стан водних екосистем, за результатами якої було сформовано новий напрям гідробіології – *гідробіологію водосховищ*. На сучасному етапі, цей напрям, вперше започаткований науковцями Дніпропетровської державної гідробіологічної станції, може бути охарактеризований, як **техногенна трансформація прісноводних екосистем**. Характерними рисами техногенно трансформованих прісноводних екосистем є: модифікація гідрохімічного складу (забруднення радіонуклідами, важкими металами та інш.), незбалансованість популяцій за складом (віковим, статевим та інш.), інвазія організмів-вселенців, спалахоподібне розмноження окремих видів екосистеми (дрейсени, «цвітіння» синьо-зелених водоростей) та ін.

Розглядаючи радіоекологічні аспекти техногенної трансформації прісноводних екосистем Дніпровського водосховища слід відмітити, що комплексні радіоекологічні дослідження водосховища розпочалися у 60-ті рр. ХХ ст. і продовжуються до сьогоднішнього дня. [2, 4]. Результати досліджень останніх років показали, що середній вміст природних радіонуклідів у воді складає: ^{238}U – 0,006 – 0,912 Бк/л, ^{226}Ra – 1,05 Бк/л, ^{232}Th – 0,47 Бк/л, ^{40}K – 4,89 Бк/л. Вміст ^{90}Sr в 1987 році сягнув 0,34 Бк/л, починаючи з 1988 року його вміст поступово знижувався та на сьогоднішній день стабілізувався в межах від 0,04 до 0,06 Бк/л. Вміст ^{137}Cs знаходиться в межах від 0,037 до 0,09 Бк/л. Найбільші показники радіонуклідного забруднення спостерігаються поблизу хвостосховища «Дніпровське» в гирлі р. Коноплянка. Вміст радіонуклідів у донних відкладеннях складає: ^{226}Ra – 4,0 – 32,4 Бк/кг, ^{238}U – 3,0 – 35,0 Бк/кг, ^{232}Th – 2,94 – 58,0 Бк/кг, ^{40}K – 21,6 – 220,0 Бк/кг, ^{137}Cs – 2,1 – 32,0 Бк/кг, ^{90}Sr – 0,9 – 15,2 Бк/кг. Моніторинг вмісту радіонуклідів у фітопланктоні показав наступні рівні радіонуклідного забруднення: ^{226}Ra – 359,72 Бк/кг, ^{232}Th – 159,4 Бк/кг, ^{40}K – 1889,1 Бк/кг, ^{137}Cs – 78,13 Бк/кг, ^{90}Sr – 30,02 Бк/кг. Вища водна рослинність також виступає накопичувачем радіонуклідів: ^{226}Ra – 158,1 Бк/кг, ^{232}Th – 107,96 Бк/кг, ^{40}K – 586,44 Бк/кг, ^{137}Cs – 36,17 Бк/кг, ^{90}Sr – 5,91 Бк/кг. Дослідження вмісту радіонуклідів в органах риб показали, що найбільші показники накопичення ^{137}Cs відмічені в м'язах риб, а ^{90}Sr в кістках. Коефіцієнти накопичення ^{137}Cs в рибах Запорізького водосховища та його притоках знаходились в межах від 35,0 до 1424, ^{90}Sr в межах від 74 до 1426. Коефіцієнти накопичення радіонуклідів по ^{137}Cs становили наступний ряд: сазан > лящ > судак > білий товстолобик > карась сріблястий > плітка > плоскирка > окунь, в свою чергу, по ^{137}Cs сформувався наступний ряд: лящ > плітка > сазан > судак > карась > плоскирка > окунь > білий товстолобик. Визначені показники радіонуклідного забруднення дозволяють оцінити рівні накопичення радіонуклідів в рибах та відгук риб як останньої з ланок трофічного ланцюга водойм на підвищення радіоактивного забруднення.

Література

1. Дворецкий А. И. Становлення та розвиток Дніпропетровської гідробіологічної школи: дослідження техногенно-трансформованих екосистем Дніпровського водосховища (1927-1941 рр.) / А. И. Дворецкий, Л. А. Байдак // Режим доступу <http://esteticamente.ru/> Вісник Дніпропетровського університету. Серія «Історія і філософія науки і техніки» 2014.– Т. 22. №1/2 – С.111–121.

2. Дворецкий А. И. Воздействие добычи и переработки урана для АЭС на экологию Днепровского водохранилища / А. И. Дворецкий, О. Н. Маренков,

А. С. Белоконь, Л. А. Байдак, Просяник Ю.И. // Труды Первой научно-практической конференции с международным участием, посвященная 60-летию атомной энергетики «Экологическая безопасность АЭС»-Калининград - Калининградский государственный технический университет.-16 октября 2014 г. – С.24-27.

3. Дворецкий А.І., Байдак Л.А., Сапронова В.О. Роль Дніпропетровської гідробіологічної школи в дослідженні техногенно-трансформованих прісноводних екосистем Матеріали Міжнародної науково-практичної конференції «Розвиток національної економіки: теорія і практика» 3- 4 квітня 2015 р., Ч.2, Івано-Франківськ, 2015. – С. 404-406

4. Дворецкий А. І. Радіоекологія водойм Придніпров'я / А. І. Дворецкий, Л. А. Байдак, О. М. Маренков, Г. С. Білоконь, Ю. І. Просяник, О. Ю. Зайченко, В. О. Сапронова // Вісник Житомирського національного агроекологічного університету 2016. – № 1 (55). – Т. 3. –С. 283–290

5. Радзимовский Д. А. Дмитрий Онисифорович Свиренко (1888-1944) / Д. А. Радзимовский // Гидробиологический журнал. – 1969. – Т. 5, № 2. – С.91-93.

6. Свіренко Д. О. Дніпропетровська Гідробіологічна станція та її науково-дослідча робота / Д. О. Свіренко // Вісник Дніпропетровської Гідробіологічної Станції. Т. І. / Під ред. проф. Д. О. Свіренка. – Д. : Друкарня пам'яті «Перекопу», 1929. – С. 3-7.

УДК 551.46.09:628.5 (262.5)

СОДЕРЖАНИЕ ОРГАНИЧЕСКОГО ВЕЩЕСТВА И ХЛОРОФИЛЛА "А" НА ПЕСЧАНОЙ СУПРАЛИТОРАЛИ о. ДЖАРЫЛГАЧ (ОДЕССКИЙ РЕГИОН)

Г.В. Иванович

Государственное учреждение “Институт морской биологии” НАН Украины,
ул. Пушкинская, 37, Одесса, 65011, Украина

Береговая зона моря характеризуется высокой продуктивностью и развитием донной и свободно плавающей растительности. После сильных штормов часть биомассы макрофитов оказывается на береговой полосе, иногда образуя довольно мощные валы штормовых выбросов (ШВ).

В Черном море влияние ШВ на экологическое состояние моря изучали на примере Анапской бухты. При этом основное внимание было уделено изучению видового состава неприкрепленных макрофитов, а также динамики их запасов в прибрежной зоне [2]. Фотосинтетические пигменты – природные индикаторы, они мигрируют в составе органического вещества (ОВ) в экосистеме. Присутствие пигментов в донных отложениях отражает наличие вещества растительного происхождения. Высокая информативность данных по пигментным показателям выявлена многими авторами [1, 4, 8, 9].

Вместе с тем содержание ОВ и хлорофилла “а” как в самих ШВ водорослей, так и в песке береговых отложений практически не изучено.

Цель работы – выявить изменение содержания органического вещества и хлорофилла “а” в процессе разложения штормовых выбросов (водорослей) в грунте песчаной супралиторали и выбросах.

Для изучения распределения ОВ и хлорофилла "а" на песчаной супралиторали в условиях, где антропогенная нагрузка отсутствует, были собраны пробы на о. Джарылгач с морской стороны и со стороны залива в июле 2015 г.

С морской стороны о. Джарылгач ШВ располагались в виде 4 гряд на расстоянии 3, 5, 12,5 и 15,5 метров от уреза воды. Исследовали ШВ, в состав которых входили *Ulva chlathrate* и зеленые нитчатые водоросли, песок под всеми грядами ШВ, а также песок на урезе воды. Контролем служили пробы песка, отобранные на участках, свободных от ШВ.

Джарылгачский залив характеризуется наличием больших зарослей высшего цветкового растения – *Zostera* sp. Со стороны залива выбросы представлены zostерой в виде вала высотой до 1 м, шириной 5,5 м. Пробы отбирали с верхней части (свежие выбросы), с середины и нижней части вала. Проведен анализ 26 проб песка, 18 – выбросов для определения ОВ и 24 проб песка для определения хлорофилла “а”.

Органическое вещество в водорослях и песке определяли методом сжигания в муфельной печи, пробы водорослей – при темно-красном калении (температура 450–500°C) в течение 2 часов до однородного цвета золы и до постоянной массы [3], пробы песка – при температуре 650°C в течение 8 часов. Разница между первоначальной навеской и той, которая была получена после сжигания, представляет собой массу ОВ [5]. Количество ОВ в водорослях выражали в мг сухой массы (с.м.) г⁻¹, в песке – мг (с.м.)·см⁻³.

Определение концентрации хлорофилла “а” в пробах песка проводили спектрофотометрическим методом [7] и выражали мкг·г⁻¹.

Материалы обработаны методами математической статистики [6].

В результате работы получено, что на побережье с морской стороны о. Джарылгач с удалением от уреза воды количество ОВ в ШВ постепенно уменьшалось с 547 до 441 мг (с.м.) г⁻¹.

Максимальное количество ОВ отмечено в пробах песка, отобранных на урезе воды. В пробах песка под ШВ на урезе воды количество ОВ в 1,8 раза выше, чем в контрольной пробе (38,7 и 22,0 мг (с.м.)·см⁻³ соответственно) (P < 0,01). С удалением от уреза воды количество ОВ в песке под ШВ и в контрольных пробах уменьшалось (25,7 и 17,6 мг (с.м.)·см⁻³ соответственно). В пробах песка под ШВ, отобранных на расстоянии 3, 5, 12,5 и 15,5 м от уреза воды, количество ОВ выше, чем в контрольных пробах в 1,4 – 3,4 раза (P < 0,05).

С морской стороны о. Джарылгач хлорофилл "а" обнаружен только в пробах песка, отобранных на урезе воды. Концентрация хлорофилла “а” в пробах песка под ШВ была выше в 1,4 раза, чем в контрольной пробе (0,19 и 0,14 мкг·г⁻¹).

Со стороны Джарылгачского залива наибольшее количество ОВ в пробах ШВ zostеры обнаружено в верхней части вала выбросов (872 мг г⁻¹), далее этот показатель уменьшается к средней (790) и к нижней части вала (603 мг г⁻¹).

В пробе песка под ШВ, отобранной на урезе воды, количество ОВ выше, чем в контрольной пробе в 1,5 раза (53,1 и 35,5 мг (с.м.)·см⁻³) (P < 0,05).

Со стороны Джарылгачского залива концентрация хлорофилла "а" в пробах песка под ШВ, отобранных на урезе воды, выше в 1,3 раза, чем в контрольной пробе (0,21 и 0,28 мкг·г⁻¹).

Таким образом, в районе о. Джарылгач со стороны залива в пробах, отобранных на урезе воды, количество органического вещества и концентрация хлорофилла "а" выше, чем с морской стороны.

При разложении штормовых выбросов происходит увеличение количества органического вещества в песке под ними.

Максимальное количество органического вещества и хлорофилла "а" отмечено в пробах песка под ШВ, отобранных на урезе воды.

Автор выражает искреннюю благодарность сотруднику ГУ “Институт морской биологии НАНУ” А.П. Куракину за отбор проб.

Литература

1. Анцупова Л.В. Пигменты донных отложений северо-западной части Черного моря / Л.В. Анцупова // Экологические проблемы Черного моря. – Одесса: ОЦНТЭИ, 1999. – С. 54–57.
2. Блинова Е.И. Штормовые выбросы макрофитов. Условия формирования и влияние на экологическое состояние моря (на примере Анапской бухты, Черное море) / Е.И. Блинова, М.Ю. Сабурин // Труды ВНИРО. 2005. – Т. 144. – С. 286 – 293

3. ГОСТ 84. Водоросли морские, травы морские и продукты их переработки. Методы анализа. – М.: Гос. ком. СССР по стандартам, 1984. – 53 с
4. Верниченко-Цветков Д.Ю. Еколого- біохімічна характеристика стану донних відкладів Прип'яті та її приток / Д.Ю. Верниченко-Цветков // Гідрологія, гідрохімія і гідроекологія: Зб. наук. пр. – К.: ВГЛ "Обрії", 2006, – Т. 9. – С. 163–172.
5. Методы исследования органического вещества в океане (отв. ред. Е. А. Романкевич) – М.: Наука, 1980. – 343 с.
6. Плохинский Н. А. / Н. А. Плохинский / Алгоритмы биометрии. – М.: Изд-во МГУ, 1980. – 150 с.
7. Руководство по методам биологического анализа морской воды и донных отложений / А.В. Цыбань. – Л.: Гидрометиздат, 1980. – С. 100–105.
8. Сигарева Л.Е. Сравнительный анализ содержания растительных пигментов в донных отложениях Горьковского и Чебоксарского водохранилищ / Л.Е. Сигарева, Н.А. Тимофеева, В.В. Законов // Поволжский экологич. журн. – 2010. – № 3. – С. 313–322.
9. Сиренко Л.А. Информационное значение хлорофилльного показателя / Л.А. Сиренко // Гидробиол. журн. – 1988. – Т. 24, № 4. – С. 49–53.

УДК [282.247.32:546.77]

РОЛЬ РІЗНИХ ГРУП РОЗЧИНЕНИХ ОРГАНІЧНИХ РЕЧОВИН У КОМПЛЕКСОУТВОРЕННІ МОЛІБДЕНУ У ВОДІ ГОРІХУВАТСЬКОГО СТАВУ № 5 (м. КИЇВ)

І.І. Ігнатенко

Інститут гідробіології НАН України, Героїв Сталінграда, 12, 04210, Україна

На території міста Києва розташована велика кількість озер і ставків, що відрізняються гідрологічними характеристиками та антропогенним навантаженням різного ступеня інтенсивності. Внутрішні водойми міста зазнають засмічення та забруднення несанкціонованими скидами, забудовами, дощовими стоками з автошляхів, автостоянок та інших господарських об'єктів, розміщених на прилеглих до водойм територіях. Більшість водойм міста використовуються у рекреаційних цілях. Одне з таких озер – Горіхуватський став № 5, розташований у Голосіївському парку поблизу автошляху.

Молібден – це біоелемент, що здатен викликати серйозні фізіологічні порушення в організмі людини і тварин. Так, надлишок молібдену здатен викликати «молібденову подагру», церебральну астеною, гастрит та інші хвороби. За участі органічних сполук у поверхневих водах відбувається зв'язування в комплекси багатьох металів Cr(VI), Al(III), V(V) та їх детоксикація [2]. Комплексоутворення молібдену з різними групами розчинених органічних речовин (РОР) зумовлює трансформацію його сполук та міграцію у розчиненому стані.

Для визначення у поверхневих водах молібдену (VI), компонентного складу РОР та молекулярної маси комплексних сполук молібдену використовували методи описані в роботі [1].

За результатами досліджень у воді Горіхуватського ставу № 5 (м. Київ) молібден знаходився як у розчинній формі, так і в складі завислої речовини, загалом його вміст коливався в межах 1,8–4,5 мкг/дм³. Більша частина (79,2–94,5 %) від загального вмісту припадала на розчинні форми, а частка завислої форми молібдену була значно менша (5,5–20,8 %). Домінування розчинних форм молібдену зумовлено наявністю у воді РОР різної природи, що зв'язують його у комплексні сполуки. Саме завдяки комплексоутворенню з РОР вміст МоО₄²⁻-йонів у воді досліджуваних водних об'єктів знаходився нижче межі визначення високочутливим каталітичним методом (5×10⁷ г/дм³) [3]. Тобто фактично вся розчина форма молібдену представлена його комплексними сполуками з різними групами РОР.

Вивчення розподілу останніх за хімічною природою показало, що аніонні комплекси молібдену з РОР, зазвичай, переважають серед інших і складають 39,2–

58,5 % $Mo_{розч}$ (рис. 1). Це головним чином сполуки молібдену з гумусовими речовинами, які характеризуються відновлювальними властивостями і здатні зв'язувати метали у комплекси.

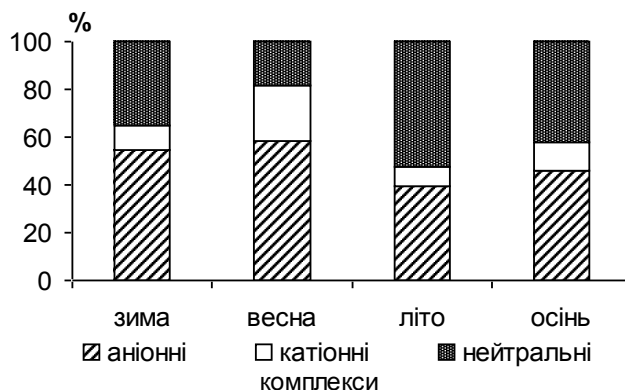


Рис. 1. Сезонний розподіл молібдену між комплексними сполуками з РОР різної хімічної природи у воді Горіхуватського ставу, 2016 р: 1, 2, 3, 4 – зима, весна, літо, осінь

В сезонному аспекті їх частка зростала навесні і зменшувалась влітку.

Результати вивчення молекулярно-масового розподілу комплексних сполук молібдену аніонної природи показали, що основна їх частина (62,3 % $Mo_{компл}$) мала молекулярну масу (≤ 5 кДа) (рис. 2).

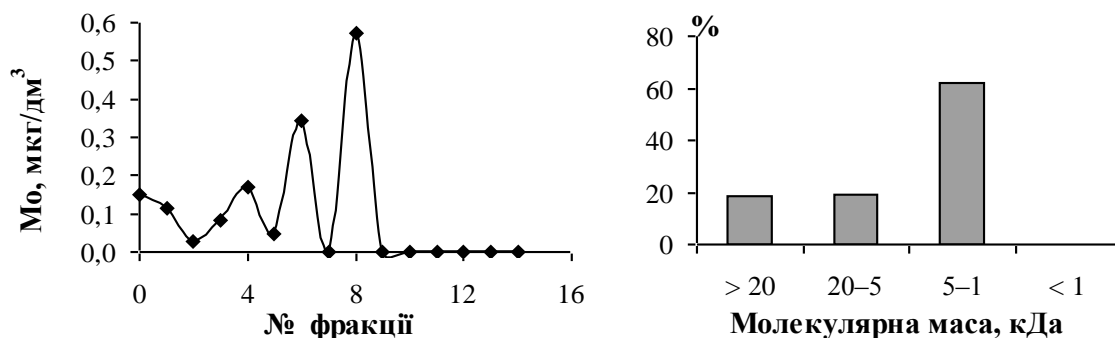


Рис. 2. Гель-хроматограма та молекулярно-масовий розподіл комплексних сполук молібдену з РОР аніонної фракції у воді Горіхуватського ставу, 2016 р.

Значну частку молібдену (18,5–52,2 % $Mo_{розч}$) було виявлено серед органічних речовин нейтральної фракції, що представлена переважно вуглеводами. Молекулярна маса цих сполук молібдену знаходилася в досить широкому інтервалі величин, проте основна частина молібдену (67,9 %) була сконцентрована у складі комплексних сполук з молекулярною масою 20,0–50,0 кДа (рис. 3).

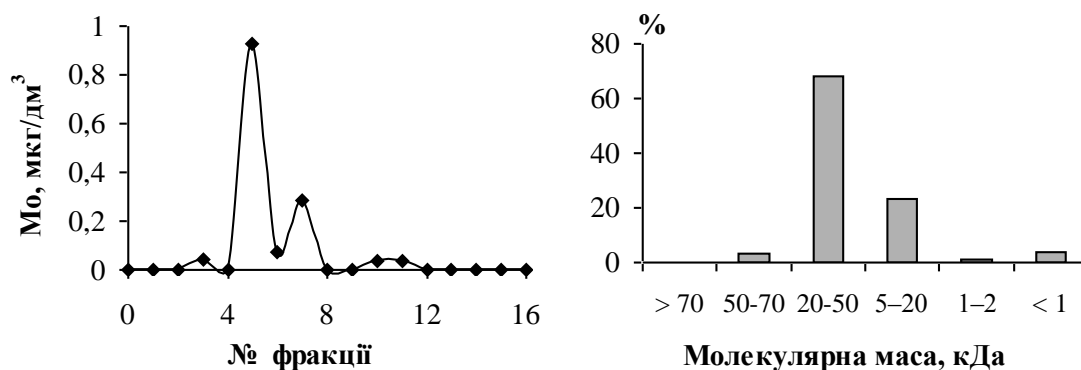


Рис. 3. Гель-хроматограма та молекулярно-масовий розподіл комплексних сполук молібдену з РОР нейтральної фракції у воді Горіхуватського ставу № 5, 2016 р.

Необхідно відмітити, що частка нейтральних комплексних сполук молібдену з молекулярною масою менше 2,0 кДа знижувалася влітку (3,4 %) і зростала в осінньо-зимовий період (47,9 %). Ймовірно, влітку низькомолекулярні вуглеводи споживалися гідробіонтами водойми. На рис. 4 помітні синхронні піки кривих вмісту молібдену серед комплексів нейтральної природи та вуглеводів в літній період з коефіцієнтом кореляції 0,72. Восени при зниженні температури води життєдіяльність гідробіонтів уповільнюється, а отже, і засвоюваність вуглеводів та комплексів молібдену з ними знижується.

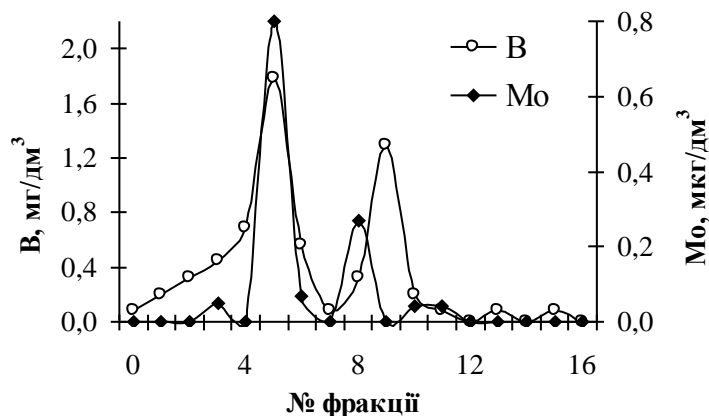


Рис. 4. Гель-хроматограма молекулярно-масового розподілу вуглеводів (В) та молібдену (Мо) нейтральної фракції POP у воді Горіхуватського ставу № 5, 2016 р.

Таким чином, у воді Горіхуватського ставу № 5 молібден переважно знаходився в розчиненому стані. В комплексоутворенні молібдену основна роль належала гумусовим речовинам та вуглеводам. Аніонні комплекси молібдену з POP (переважно з гумусовими речовинами) становили 39,2–58,5 % $Mo_{розч}$, маючи здебільшого молекулярну масу ≤ 5 кДа. 18,5–52,2 % $Mo_{розч}$ комплексних сполук молібдену нейтральної фракції (головним чином з вуглеводами) характеризувалися більш високими молекулярними масами від 5,0 до 50,0 кДа.

Література

1. Линник П.М. Співіснуючі форми молібдену в природних водах / П.М. Линник, І.І. Ігнатенко // Гідрологія, гідрохімія і гідроекологія: Наук. зб. – К., – 2006. – № 9. – С. 92–102.
2. Металлы в поверхностных водах Украины: формы миграции, особенности распределения среди абиотических компонентов водных экосистем, потенциальная биодоступность. / [П.Н. Линник, В.А. Жежеря, Р.П. Линник, И.И. Игнатенко, И.Б. Зубенко] / Экол. химия, 2015. – 24(3). – С. 153–175.
3. Основы аналитической химии. Практическое руководство / [В.И. Фадеева, Т.Н. Шеховцова, В.М. Иванов] под ред. Ю.А. Золотова. – М.: Высш. шк., 2001. – 463 с.

УДК 597:574.3

ПЕРСПЕКТИВИ ДОСЛІДЖЕНЬ ФІЗІОЛОГО-БІОХІМІЧНОГО СТАНУ ПОПУЛЯЦІЙ КОРОПОВИХ РИБ ЗА ТРИВАЛИХ ЗМІН НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА В МІСЬКИХ ВОДОЙМАХ

Ю.О.Коваленко

Інститут гідробіології НАН України просп. Героїв Сталінграда, 12, Київ 04210, Україна

Відомо, що під дією різноманітних токсикантів спостерігається значна загибель риб. Проте деяка частина популяцій пристосовується до діючих чинників, відбувається відбір найбільш толерантних особин та утворюється нова нормально функціонуюча та

плодюча популяція. З'ясуванню властивостей найбільш опірних особин, закономірностей їх адаптації до несприятливих чинників безперечно заслуговує на увагу [9].

Одним з пріоритетних напрямів досліджень є визначення закономірностей пристосування риб до тривалого або постійного забруднення води токсичними речовинами. Прикладом утворення популяції риб, які змогли пристосуватися до екстремальних умов, є популяція карася сріблястого, яка мешкає протягом більш 20 років у ставках Дендропарку «Олександрія». У воді цих ставків спостерігається перевищення ГДК_{рибогосп.} По сполуках азоту в 16,4–18,6 мг N дм³ по іонах амонію, аміаку – 0,07–0,34 мг N дм³ нітритів – 0,67–0,71 мг N дм³, тоді як в контрольних водоймах вона не перевищує 0,1, 0,01 та 0,01 відповідно [5]. За незбалансованого використання мінеральних добрив у сільському господарстві та внаслідок скидів промислових відходів також практично в усіх водоймах підвищується вміст сполук азоту [2,6]. До таких умов риби вимушені пристосовуватися протягом кількох поколінь. Загальновідомо, що азотисті сполуки високотоксичні для гідробіонтів та зумовлюють зміни у функціонуванні різних систем організму, що призводить до утворення високої концентрації аміаку в тканинах риб. Аміак, особливо в його іонізуючій формі (NH₃), також вкрай токсичний для більшості видів риб [13], при цьому він виступає і як хімічний стресор. Механізм впливу аміаку складний – локально уражається зябровий епітелій і порушується процес дихання риб, одночасно відбувається гемоліз еритроцитів. У концентрації від 0,2 мг / л до 1,0 мг / л аміак призводить до летальних наслідків для більшості видів риб [3]. Попри це, риби мають адаптивні властивості стосовно різних токсичних речовин, зокрема й азотних сполук [6].

Іншим прикладом тривалої адаптації риб до несприятливих чинників є антропогенно-порушені водойми м. Києва, зокрема деякі озера системи «Опечень», що характеризується високим накопиченням токсичних речовин і є на сьогодні є яскравим прикладом деградації міських водних об'єктів. Водойми цієї системи щільно забудовані, часто промисловими об'єктами. Так, наприклад, лише завод лаків і фарб «Лакма» має III клас небезпечності. Крім того, є й інші шкідливі для водойм промислові об'єкти, поверхневий стік від розташованих поряд автострад, а також р. Сирець, що приймає стічні води низки підприємств. Забруднення також надходять з ґрунтовими та зливовими водами із житлових масивів Мінський, Оболонь, Сирець, Куренівка [4]. Найгіршою якістю води з цієї системи, характеризуються озера: Лугове, Кирилівське, Андріївське та Йорданське що за окремими показниками (NO₂, NO₃, PO₄³⁻) класифікувалися (за трофо-сапробіологічними критеріями) як «брудні» та «дуже брудні» та за IV і V класами якості води – «погана» та «дуже погана». В водоймах присутні важкі метали й нафтопродукти [8]. В умовах екологічного неблагополуччя, передусім реагують імунна, ендокринна та центральна нервові системи, викликаючи широкий спектр функціональних розладів. Потім, з'являються порушення обміну речовин та запускаються механізми формування патологічного процесу [1]. Тому, в подальшому є необхідність досліджувати іхтіофауну саме цих озер.

Порівняно з даними досліджень, проведених у 1996р. у видовому складі риб істотних змін не виявлено, але для більшості зареєстрованих видів характерний сповільнений темп росту і належність до тугорослих форм [10]. Як контрольну водойму буде використано озеро Бабіне, яке не входить в систему «Опечень», проте за еколого-санітарними показниками відповідає класу II категорії 3 (добра, доволі чиста) [11].

Оскільки процес формування нових популяцій неможливий без адаптації, то визначенню адаптації відповідають фізіологічні явища поведінки виживання (акламація, анабіоз тощо) [12] та біохімічні адаптації, спрямовані на збереження цілісності й функціональної активності макромолекул (ферменти та нуклеїнові кислоти), забезпечення організму джерелами енергії та поживних речовин, які використовуються організмом для біосинтезу (білки, нуклеїнові кислоти, вуглеводи й ліпіди) і складають тканини організму, виступаючи запасами поживного матеріалу для підтримки

регуляторних механізмів обміну речовин та змін цих механізмів, залежно від нестійких умов зовнішнього середовища [7].

Виходячи із зазначеного, вивчення фізіолого-біохімічних особливостей риб, адаптованих до тривалого токсичного забруднення водойм, порівняно з рибами, що не зазнавали цього навантаження, дає змогу оцінити можливість пристосування аборигенних видів риб до негативних чинників та дослідити особливості формування нових популяцій риб під дією цих факторів.

Саме на дослідження цих питань спрямована наша робота, в якій буде освітлено фізіолого-біохімічний стан аборигенної іхтіофауни урбанізованих озер Києва та ставків Дендропарку «Олександрія». В результаті будуть одержані нові дані щодо особливостей функціонування систем організму в різних популяцій корошових риб, які є адаптованими до зміни навколишнього середовища за дії токсичних забруднювачів.

Література

1. Аксенова О. И. Экологически обусловленные заболевания у населения Москвы, связанные с антропогенной нагрузкой / О. И. Аксенова, И. Ф. Волкова, А. П. Корниенко и др. // Хабаровск: Гигиена и санитария, 2001. – №5. – С. 82–84.
2. Головина Н. А. Гематология прудовых рыб / Н. А. Головина, И. Д. Тромбицкий. – Кишинева, 1989. – С. 144.
3. Гончаренко Н. И. Проблемы сохранения биоразнообразия и некоторые аспекты массовой гибели рыб в природных водах / Н. И. Гончаренко // Сохранение биоразнообразия бассейна Днестра. Материалы Международной конференции (Кишинев, 7–9 октября 1999). – Кишинев: Экологическое сообщество «Биотока», 1999. – С. 48–50.
4. Дьомін М. М. Екологічний стан водозбору озер Мінське та Лугове в системі озер Опечень Оболонського району м. Києва / М. М. Дьомін, В. С. Ніщук, О. І. Сінгаєвська, Б. В. Солуха, О. І. Грабовська, Н. О. Калита, П. І. Бєрова. // Містобудування та терит. планув. – Вип. 19. – К., 2004. – С. 93.
5. Красюк Ю. Н. Влияние аллохтонного азота на физиолого-биохимические показатели крови карповых рыб / Ю. Н. Красюк., А. С. Потрохов., О. Г. Зиньковский // Гидробиологический журнал. – Т. 47, № 2. – К., 2011. – С. 73.
6. Красюк Ю. Н. – Токсикорезистентность карпа при разной нагрузке соединениями неорганического азота / Ю. Н. Красюк. – Гидробиол. журн. – Т. 45, № 5. – К., 2009. – С. 89–90.
7. Немова Н. Н. Биохимическая индикация состояния рыб / Н. Н. Немова. – М.: Наука, 2004. – С. 10.
8. Панасюк І. В. Якість води у міських водоймах та характер освоєння водоохоронних зон (на прикладі озер системи "Опечень", м. Київ) / І. В. Панасюк, А. І. Томільцева, Л. М. Зуб, Ю. В. Погорєлова // Екологічна безпека та природокористування. – № 4. – К., 2015. – С. 66–67.
9. Потрохов А. С. – Разнородность выживаемости карповых рыб при токсическом действии аммония / А. С. Потрохов. – Гидробиологический журнал. – Т. 46, № 4. – К., 2010. – С. 75.
10. Романенко В. Д. Природні та штучні біоплато: фундаментальні та прикладні аспекти / В. Д. Романенко., Ю. Г. Крот., Т. Я. Киризія., І. М. Коновець. – К.: Наукова думка, 2012. – С. 48–53.
11. Романенко В. Д. Екологічні проблеми кївських міських водойм і прилеглих територій // В. Д. Романенко., О. М. Арсан., Л. С. Кіпніс., Ю. М. Ситник. – К.: Наукова думка 2015. – С. 34–36.
12. Хлебович В. В. Адаптации особи и клона: механизмы и роли в эволюции / В. В. Хлебович // Русский орнитологический журнал. – Том 23. – Экспресс-выпуск 1037. Второе издание. (Первая публикация в 2002). – Спб., 2014. – С. 2557–2558.
13. Marco, A. Contaminación global por nitrógeno y declive de anfibios / A. Marco // *Revista Española de Herpetología*. – 2002. – Volumen especial. – Barcelona, 2002. P. 98–99.

**СЕЗОННІ ЗМІНИ СТРУКТУРИ ФІТОМІКРОБЕНТОСУ
КІЛІЙСЬКОЇ ДЕЛЬТИ ДУНАЮ (НА ПРИКЛАДІ ЗАТОКИ БИСТРИЙ КУТ)**

Е.Ш. Козійчук

Інститут гідробіології НАН України, проспект Героїв Сталінграду, 12, Київ, 04210, Україна

Затока Бистрий кут утворилася в кінці минулого століття на місці впадіння найбільш потужного водотоку Кілійської дельти Дунаю – рукава Бистрий. Це опріснена, мілководна (глибина не перевищує 1,3 м), відкрита водойма, донні відкладення якої представлені замуленими пісками та сірими мулами. Характеризується високим біологічним різноманіттям, в тому числі і фітомікробентосу – мікроскопічних водоростей, що мешкають на дні, на м'якому субстраті. Донним мікрководоростям належить одне з ключових місць у функціонуванні автотрофної ланки мілководних біоценозів. Важливим показником розвитку фітомікробентосу є його структура, яка включає видовий склад, чисельність, біомасу, домінуючий комплекс та їх співвідношення. Для характеристики сучасного стану донних мікрководоростей Кілійської дельти Дунаю, інформативним є розвиток фітомікробентосу молоді затоки Бистрий кут. Ця водойма є показовою для дельти, що відображає процеси дельтоутворення на ранніх стадіях сукцесії.

Мета роботи: встановити сезонні зміни структури фітомікробентосу Кілійської дельти Дунаю на прикладі затоки Бистрий кут.

Фітомікробентос затоки Бистрий кут вивчали протягом вегетаційних періодів 2010-2012 років. Відбір, фіксацію, камеральне опрацювання проб водоростей, розрахунок їх чисельності і біомаси здійснювали відповідно до загальноприйнятих гідробіологічних методів [1]. До числа домінантів відносили види, біомаса або чисельність яких перевищувала, або дорівнювала 10% від сумарних величин. Субдомінантами вважали види з чисельністю або біомасою, яка складала від 5,0% до 9,9% загальної чисельності, або біомаси видів в угрупованні [4]. Назви таксонів приведені згідно [2, 3].

За період досліджень, в фітомікробентосі затоки Бистрий кут виявлено 131 вид, представлений 146 внутрішньовидовими таксонами водоростей, які належали до 7 відділів (*Cyanophyta*, *Euglenophyta*, *Dinophyta*, *Chrysophyta*, *Bacillariophyta*, *Xantophyta*, *Chlorophyta*).

Аналіз сезонної динаміки кількісного розвитку фітомікробентосу дозволив виявити декілька піків вегетації, які різнилися за структурою домінуючого комплексу видів: за чисельністю – весняний та літній максимуми, з подальшим різким скороченням кількісних показників розвитку водоростей восени. Біомаса донних мікрководоростей в 2010 році зростала весною та влітку. В 2011 та 2012 роках для біомаси були характерними осінні піки розвитку. Чисельність фітомікробентосу формували синьозелені та діатомові водорості (рис. 1). Біомасу в 2010 році визначали діатомові та зелені, в 2011 – діатомові та динофітові, в 2012 – діатомові (рис. 2).

Кількісне різноманіття фітомікробентосу в затоці Бистрий кут у різні роки досліджень відрізнялося коливаннями чисельності та біомаси. В 2010 році інтенсивність вегетації бентосних мікрководоростей зростала. Навесні за чисельністю й біомасою домінували діатомові водорості (*Melosira varians* Ag.), субдомінантом виступала *Navicula cryptocephala* Kütz.

Влітку 2010 року за чисельністю переважали синьозелені (*Oscillatoria amphibia* Ag., *O. limnetica* Lemm., *O. tenuis* Ag., *O. ucrainica* Vladimir.) та діатомові (*M. varians*) мікрководорості. У формуванні біомаси фітомікробентосу пріоритетна роль належала дрібноклітинним та великоклітинним діатомовим – *Stephanodiscus hantzschii* Grun. in Cl.

et Grun., *M. varians*, *Gyrosigma acuminatum* (Kütz.) Rabenh., *G. spenceri* (Quek.) Grif. et Henf, *Surirella tenera* Greg.

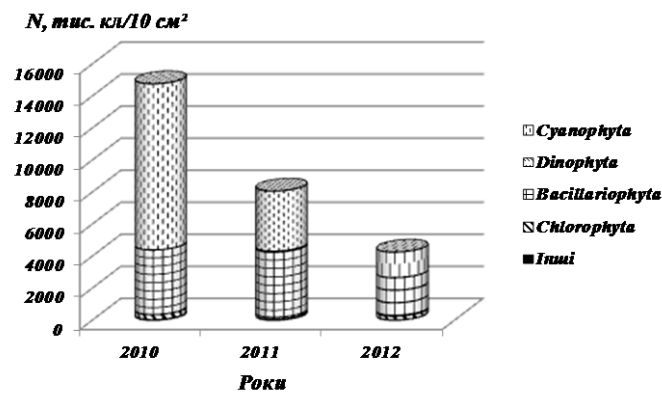


Рис. 1. Міжрічна динаміка чисельності (N) основних таксономічних груп фітомікробентосу затоки Бистрий кут

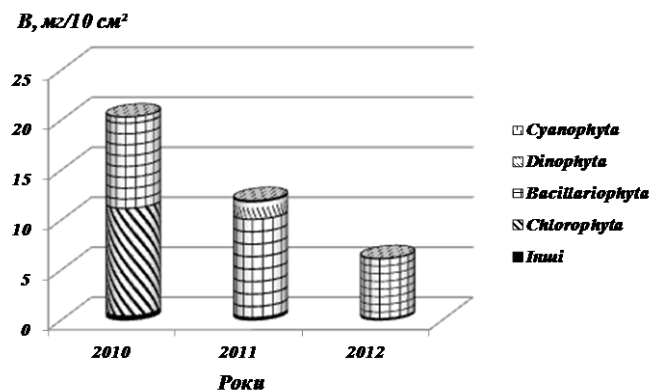


Рис. 2. Міжрічна динаміка біомаси (B) основних таксономічних груп фітомікробентосу затоки Бистрий кут

2011 рік характеризувався спадом активності вегетації фітомікробентосу весною та влітку, порівняно з 2010 роком. Навесні за чисельністю домінували синьозелені водорості з роду *Oscillatoria* Vauch., за біомасою – дрібноклітинні діатомові (*Stephanodiscus* Ehr.). Проте, восени 2011 року спостерігався пік кількісного розвитку фітомікробентосу за біомасою, значне місце в якій належало динофітовій водорості *Peridinium cinctum* (O. Müll.) Ehr.

В 2012 році кількісний розвиток фітомікробентосу був на рівні 2011 року. Восени біомаса фітомікробентосу збільшувалася за рахунок крупноклітинної діатомової водорості – *Surirella tenera*, при невисоких показниках чисельності, яку визначали центричні діатомові (*Cyclotella kuetzingiana*).

Аналіз розвитку донних мікроводоростей затоки Бистрий кут показав, що за період з 2010 по 2012 роки чисельність фітомікробентосу знижувалась за рахунок пониження вегетації синьозелених водоростей. Максимальними показники чисельності фітомікробентосу були в 2010 році, мінімальними – в 2012. Біомаса донних мікроводоростей в 2011 році зростала за рахунок активної вегетації *Peridinium cinctum*, в 2012 році – знижувалась. В 2011 та 2012 роках роль зелених водоростей в загальній біомасі фітомікробентосу, на відміну від 2010 року, була незначною. 2012 рік відрізнявся найменшими кількісними показниками фітомікробентосу.

Таким чином, сезонні зміни в структурі фітомікробентосу відображали роль окремих видів та відділів мікроводоростей у функціонуванні автотрофної ланки затоки Бистрий кут.

Література

1. Методи гідроекологічних досліджень поверхневих вод / За ред. В.Д. Романенка. – К.: ЛОГОС, 2006. – 408 с.
2. Разнообразие водорослей Украины / Под ред. С.П. Вассера, П.М. Царенко // Альгология. – 2000. – Т. 10, № 4. – 309 с.
3. Царенко П.М., Петлеванный О.А. Дополнение к «Разнообразию водорослей Украины». – К.: Ин-т ботаники им. Н. Г. Холодного НАН Украины, 2001. – 130 с.
4. Щербак В.І. Методи досліджень фітопланктону // Методичні основи гідробіологічних досліджень водних екосистем. – К., 2002. – С. 41–47.

УДК 556.388:577.34

ЗАБРУДНЕННЯ ПІДЗЕМНИХ ВОД НА ТЕРИТОРІЇ ЗОНИ ЧАЕС

А.К. Кордун¹, М.Г. Мардаревич²

^{1,2}Національний медичний університет імені О.О.Богомольця бульвар Т.Шевченка, 13, 01601, м. Київ, Україна

²Інститут гідробіології НАН України, просп. Героїв Сталінграда, 12, 04210, м. Київ, Україна.

Вибух на Чорнобильській АЕС викликав безліч проблем на території зони відчуження, а також поза нею. Однією з викликаних проблем є забруднення підземних вод радіонуклідами (Cs^{137} і Sr^{90}). Очікувалося, що відразу відбудеться сильне забруднення підземних вод. Для спостереження за цим фактором були збудовані свердловини, що спеціально обладнані для дослідження підземних вод. Намагалися проводити моніторинг води з криниць у зоні відчуження і вод з експлуатаційних свердловин, але вона не давала настільки чітких результатів, як спеціальні пункти збору [1].

Дослідження вод показали, що забруднення радіонуклідами не було настільки небезпечним, як це прогнозували раніше. Майже по всій території зони відчуження (окрім місць поховання відходів та проммайданчика ЧАЕС) забруднення для Cs^{137} становило від 0,1 (і менше) до 1,0 Бк*л⁻¹ і для Sr^{90} від 1 до 10 Бк*л⁻¹, хоча нормою по Україні для Cs^{137} і для Sr^{90} є 2 Бк*л⁻¹. Оцінки експертів показали, що фактори забруднення підземних вод і опромінення людей через її споживання досить низькі, порівняно з впливом опромінення зовнішнього навколишнього середовища та ґрунтів. Також було встановлено, що розвантаження підземних вод в річки не спричиняє сильного забруднення і опромінення у порівнянні з потоками поверхневих вод і тому не несуть серйозної загрози для людей, що проживають за зоною ЧАЕС. [3]

Звісно, на території зони відчуження існують і місця, в яких рівень радіонуклідів перевищує середній в сотні разів. Це такі території, як «Рудий ліс», і деякі території з депресійними формами рельєфу [2]. Хоча темпи розповсюдження тут значно вищі за загальні, але вони не можуть суттєво вплинути на загальну картину. Горизонтальні потоки радіонуклідів також низькі, тому що їх сповільнює сорбція цих речовин мінеральними частками ґрунтів. Дослідження показали, що завдяки цим факторам, навіть найшвидші атоми стронцію потраплять в воду річки Прип'ять підземними водами тільки через 50 років, а решта взагалі тільки через 100 років. [1]

Згідно з графіком по прогнозу забруднень, підземні води почнуть розвантажуватись у Прип'ять тільки через 50 років. А коли забруднення досягне найвищої точки і буде становити 100-130 ГБк, то це буде тільки 10-15% від загального забруднення річки (решта – поверхневі води).

Найбільше у той час буде забруднюватися з територій водозбору Прип'ятьського затону, де розташовано багато локальних ПТВЛР і об'єктів зруйнованого реактору із високим рівнем забруднення підземних вод.

За результатами розрахунків, що були виконані М.І. Железняком і С. Ківую, підземні води з об'єкту «Укриття» практично ніколи не потрапляють до Прип'яті, оскільки за сто років вони пройдуть тільки 600 метрів. Тому забруднення вод від об'єкту «Укриття» не несе ніякої загрози для жителів біля дніпровської водної системи.

Виходячи з досліджень можна сказати, що забруднення підземних вод не настільки високе, порівняно з забрудненням навколишнього середовища та ґрунтів, щоб сильно впливати за загальний фон зони відчуження.

Література

1. Джепо С.П., Скальський А.С., Бугай Д.А. Радіаційний моніторинг підземних вод. // В кн. Радіоекологія водних об'єктів зони впливу аварії на Чорнобильській АЕС. - К.: Чорнобильінтерінформ, т.1. Моніторинг радіоактивного забруднення природних вод України. – 1997. С. 152-214
2. Шестопапов В.М. Чорнобильська катастрофа і ґрунтові води. (Головний редактор. В. Шестопапов) / Видавництво Балкема, 2002. С. 289.
3. Бугай Д.А., Уотерс Р.Д., Джепо С.П., Скальський А.С. Ризики, пов'язані з радіонуклідною міграцією в ґрунтові води в Чорнобильській 30-кілометровій зоні. // Фізика здоров'я., 71. – 1996. С.9-18.

УДК 594.1

CYANOPROKARYOTA В ОБРОСТАННЯХ МОЛЮСКІВ РОДУ *PLANORBARIUS* (*GASTROPODA, PULMONATA, PLANORBIDAE*)

Н.М. Корнійчук¹, М.О. Метельська²

^{1,2} Житомирський державний університет імені Івана Франка, вул. В. Бердичівська, 40, Житомир, 10008, Україна

В сучасних дослідженнях біологічного різноманіття значна частина робіт присвячується вивченню альгофлори різного типу водойм та водотоків. При проведенні експериментальних робіт такого роду практично не звертається увага на альгоепібіонтів зоологічних організмів, які є постійними їх мешканцями та можуть адекватно реагувати на зміни стану гідробіонта та водного середовища. Зокрема мало вивченими залишаються синьозелені водорості в обростаннях черепашок молюсків. Вони є унікальною екологічною групою, яка поєднує здатність до фотосинтетичної продукції кисню та фіксації атмосферного азоту. Деякі з них вступають в симбіотичні відносини з лишайниками, рослинами, протистами або губками, і забезпечують свого симбіонта продуктами фотосинтезу. *Cyanoprokaryota* також є головними учасниками цвітіння води, що викликають масові замори риби, отруєння тварин та людей [1].

Малакофауна України вивчена достатньо глибоко, але до сьогодні немає єдиних поглядів на систематику молюсків. Згідно з поглядами Я.І. Старобогатова та його послідовників рід *Planorbarius* включає в себе різну кількість видів [3]. Так, А.П. Стадниченко [2] для України вказує на наявність 5 видів: *Planorbarius corneus*, *P. purpura* (O.F.Müller, 1774), *P. grandis* (Dunker, 1856), *P. banaticus* (Lang, 1856) та *P. stenostoma* (Bourguignat in Servain, 1881). Західні малакологи переконливо доводять існування у фауні України лише одного поліморфного виду – *P. corneus* [5]. В представленій роботі ми користувалися системою запропонованою А.П. Стадниченко [2].

Метою роботи було вивчення видового різноманіття та особливостей формування чисельності і біомаси водоростей відділу *Cyanoprokaryota* в обростаннях молюсків роду *Planorbarius*.

Матеріалом для даної роботи послуговували альгологічні проби відібрані з черепашок *P. purpura* та *P. banaticus* під час експедиційного дослідження 2010–2016

років на р. Синявка (права притока р. Уж). Відбір проб фітомікроперифітону, їх фіксацію і камеральну обробку виконували згідно загальновідомих методик [4].

Вивчення видового складу синьозелених водоростей, що вегетували на молюсках роду *Planorbarius*, дало можливість ідентифікувати 6 видів водоростей, які відносились до двох класів, трьох порядків та 5 родів. Домінуючу роль в обростаннях черепашки *P. banaticus* відігравав порядок *Oscillatoriales* Elenk., а в *P. purpura* він формував лише третину водоростевого різноманіття (табл.). Для аналізу подібності альгообростань двох видів молюсків був розрахований коефіцієнт Соренсена–Чекановського, який складав 0,5. Отриманий результат дає можливість стверджувати про значну подібність водоростевих епібіонтів *P. banaticus* та *P. Purpura*.

Таблиця

Співвідношення таксономічних рангів синьозелених водоростей обростань черепашок молюсків роду *Planorbarius*

Таксономічний ранг	<i>P. purpura</i>	<i>P. banaticus</i>
Класи	<i>Hormogoniophyceae</i> – 100%	<i>Hormogoniophyceae</i> – 77% <i>Chroococcophyceae</i> – 33%
Порядки	<i>Chroococcales</i> Geitl. – 34% <i>Nostocales</i> (Borzi) Geitl. – 33% <i>Oscillatoriales</i> Elenk. – 33%	<i>Nostocales</i> (Borzi) Geitl. – 20% <i>Oscillatoriales</i> Elenk. – 80%
Роди	<i>Microcystis</i> (Kütz.) Elenk. – 34% <i>Anabaenopsis</i> (Wołosz.) V. Mill. – 33% <i>Oscillatoria</i> Vauch. – 33%	<i>Anabaenopsis</i> (Wołosz.) V. Mill. – 20% <i>Oscillatoria</i> Vauch. – 40%, <i>Phormidium</i> Kutz. – 20%, <i>Spirulina</i> Turp. ex Gom. – 20%.

Аналізуючи кількісні показники розвитку альгоепібіонтів черепашок різних видів молюсків встановлено, що в обростаннях *P. purpura* масового розвитку зазнавав *Anabaenopsis elenkinii* V. Miller чисельність якого становила 130,69 тис.кл./г (85% від загальної чисельності проби), а біомаса 0,018 мг/г (93%) (рис. 1). В обростаннях *P. banaticus* даний вид домінував лише за біомасою – 76% від загальної біомаси проби, а за чисельністю провідні позиції належали *Microcystis pulverea* (Wood) Forti emend. Elenk.

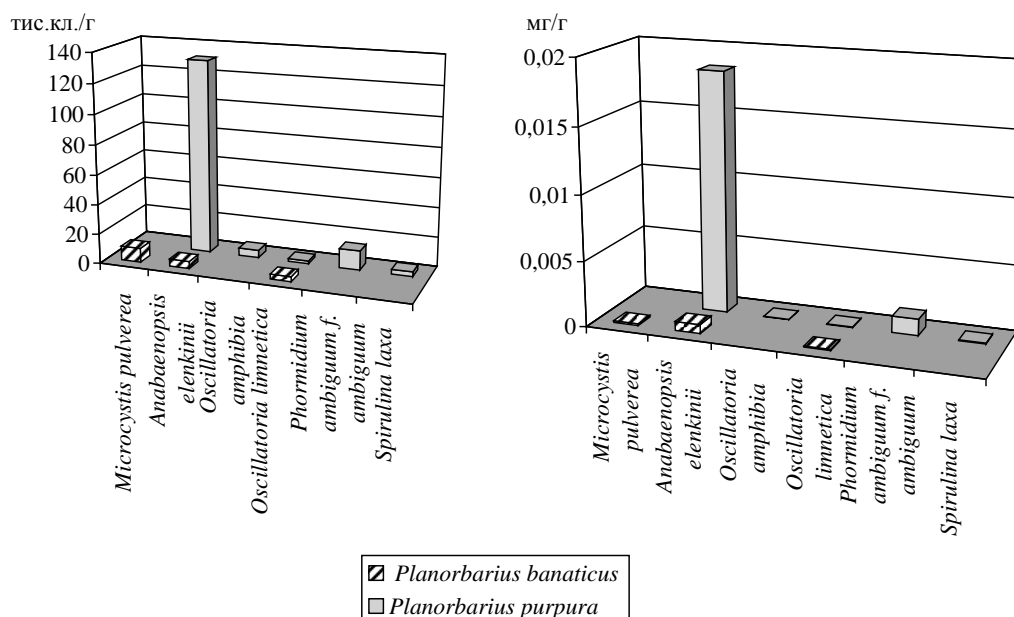


Рис. 1. Чисельність та біомаса синьозелених водоростей, що вегетували на черепашках молюсків роду *Planorbarius*

Таким чином в результаті проведених досліджень отримані дані про якісний склад та кількісний розвиток синьозелених водоростей, що розвивались на черепашках роду *Planorbarius*. Встановлено, що показники чисельності та біомаси були значно вищими у альгоепібіонтів *P. purpura* і складали 153,97 тис.кл./г та 0,02 мг/г. В той же час на черепашках *P. banaticus* ці показники складали 17,71 тис.кл./г та 0,0009 мг/г відповідно. Така відмінність в кількісних показниках обумовлена масовим розвитком в альгообростаннях витушки пурпурової *Anabaenopsis elenkinii*.

Література

1. Костіков І.Ю. Ботаніка. Водорості та гриби : навч. посіб. / І.Ю. Костіков, В.В. Джаган. – 2-е вид. – К. : Арістей, 2006. – 474 с.
2. Стадниченко А. П. Прудовиковообразные (пузырчиковые, витушковые, катушковые). – К.: Наук. Думка, 1990. – 292 с. – (Фауна України. Т. 29. Моллюски. Вып. 4).
3. Старобогатов Я. И., Прозорова Л.А., Богатов В.В., Саенко Е.М. Моллюски / Определитель пресноводных беспозвоночных России и сопредельных территорий. – Т. 6. Моллюски, Полихеты, Немертины. – СПб. : Наука, 2004. С. 9–491.
4. Топачевский А. В. Пресноводные водоросли Украинской ССР : атлас-определитель / А. В.Топачевский, Н. П. Масюк. – К. : Вища шк., 1984. –336 с.
5. Glöer P., Meier-Brook C. Süßwassermollusken. Ein Bestimmungsschlüssel für die Bundesrepublik Deutschland. – Neustadt, 1998. – 136 s.

УДК 581.526.325 : 911.375

РІЗНОМАНІТТЯ ФІТОПЛАНКТОНУ В ЗАЛЕЖНОСТІ ВІД СТУПЕНЮ УРБАНІЗОВАНОСТІ ТЕРИТОРІЇ

О.В. Кравцова

Інститут гідробіології НАН України, проспект Героїв Сталінграду, 12, м. Київ, 04210, Україна

Урбанізація, що значною мірою посилилась в останні десятиліття, негативним чином впливає на екологічний стан природних об'єктів, в тому числі водойм розташованих на території великих міст. Антропогенне навантаження здійснює вплив на всі компоненти екосистеми, перш за все на якісному та кількісному складі живих організмів. Фітопланктон як досить чутливий індикатор екологічного стану відіграє важливу роль у моніторингу водойм.

Метою роботи було вивчити особливості різноманіття фітопланктону водойм, розташованих на територіях різного ступеню урбанізації.

Дослідження проводились на водоймах міст різного ступеня урбанізованості, тобто таких, що різняться кількістю та інтенсивністю впливу антропогенних чинників. Так, у місті-мільйоннику Києві, порівняно з м. Житомиром, знаходиться більша кількість промислових підприємств, транспорту, розвиненіша житлова забудова тощо, що сприяє значному антропогенному навантаженню.

Вивчено фітопланктон водойм м. Житомира (ставу загальною площею 0,6 га, розташованого у колишньому об'єкті природо-заповідного фонду – Крошнянському дендропарку, і Соколівського ставу (№2) площею 4 га, який на сьогодні використовується як рибогосподарська водойма) та м. Києва (заплавного озера Бабиного, розташованого на Трухановому острові, озера-стариці р. Почайна – Опечень II (Кирилівське) та ставу №2 на струмку Сирець у парку «Нивки»). Відбір альгологічних проб здійснювався впродовж весняно-осіннього сезону 2016 року на стаціонарних станціях двічі на місяць (влітку – подекадно). Проби фіксували, концентрували та камерально опрацьовували загальноприйнятими у гідробіології методами .

Фітопланктон водойм м. Житомира був представлений водоростями з 8 відділів. У ставі Крошнянського дендропарку було виявлено 109 видів водоростей, представлених 112 внутрішньовидовими таксонами (в.в.т), включно з тими, що містять номенклатурний тип виду, у Соколівському – 139 (146 в.в.т). Основу флористичного різноманіття даних водойм становили діатомові, зелені, евгленові та динофітові. Домінуючими класами були Chlorophyceae, Bacillariophyceae та Euglenophyceae.

У формуванні чисельності й біомаси фітопланктону обох водойм провідну була роль мали представники відділу Chlorophyta, Bacillariophyta. Однак для ставу у Крошнянському дендропарку відмічено значну частку у чисельності золотистих і динофітових, у біомасі – евгленових, а для Соколівського ставу – синьозелених, які домінуючи влітку спричиняли «цвітіння» води.

Динаміка біомаси та чисельності фітопланктону Соколівського ставу характеризувалась оберненою кореляцією з прозорістю води ($r = -0,68$, $r = -0,64$, $p < 0,05$).

Характерний для водойм низький рівень подібності видового складу ($K_s = 0,49$) свідчить на відмінні умови для розвитку фітопланктону.

Кількісні показники розвитку фітопланктону водойм коливалися в широких межах. Так, чисельність становила $7,83 \pm 2,19$ та $13,76 \pm 3,80$ млн. кл/дм³, а біомаса $1,77 \pm 0,32$ й $11,87 \pm 4,71$ мг/дм³. Максимальні величини цих показників у ставі Крошнянського дендропарку спостерігались протягом червня-серпня за домінування зелених водоростей, а у Соколівському ставі – в травні при вегетації зелених водоростей та протягом літа за появи серед домінантів синьозелених. У Соколівському ставі спостерігали зниження індексу інформаційного різноманіття з 3,24 до 0,89 біт/екз, яке було спричинено інтенсивною вегетацією монодомінантних угруповань, що характерно для водойм в умовах урбанізованого ландшафту.

Гідрохімічний режим Соколівського ставу відзначався вищими величинами рН, вмісту амонійного та нітратного азоту, хлоридів та перманганатної окиснюваності.

За сапробіологічною характеристикою більш забрудненим був Соколівський став, що свідчить про забруднення органічними речовинами, ймовірно, внаслідок використання його з рибогосподарською метою.

У водоймах м. Києва: озері Бабіне, Опечень II та ставу у парку «Нивки» було ідентифіковано відповідно 138 (144), 99 (104) та 136 (141) видів (в. в. т.) водоростей, серед яких найбільша частка була зелених та діатомових. Величини біомаси відповідно становили 1,89, 10,01 та 6,08 мг/дм³. Максимуми чисельності та біомаси фітопланктону спричинялись переважно зеленими та синьозеленими в усіх водоймах, евгленовими у ставі у парку «Нивки» та о. Опечень II, динофітовими та діатомовими в о. Бабиному.

Отже, фітопланктон водойм урбанізованих ландшафтів характеризується переважно невисоким видовим різноманіттям, основу якого складають представники Cyanophyta, Bacillariophyta та Euglenophyta. Наявність високих піків розвитку кількісних показників у фітопланктону зумовлена інтенсивною вегетацією тих чи інших видів, в основному синьозелених, зелених та евгленових водоростей, переважанням олігодомінантної структури фітопланктону. Водойми, розміщені у природоохоронних та рекреаційних зонах міст відчують на собі менше антропогенне навантаження та відзначаються наявністю в складі домінуючого комплексу представників динофітових та діатомових водоростей. Водойми м. Києва, на відміну від м. Житомира відзначаються більшою часткою синьозелених та евгленових водоростей у структурі біомаси. Значна їх роль у формуванні максимумів розвитку фітопланктону свідчить про вище органічне забруднення, обумовлене посиленням урбанізації території.

ДВОСТУЛКОВІ МОЛЮСКИ ЗА УМОВ ПІДВИЩЕНОЇ ТЕМПЕРАТУРИ ВОДНОГО СЕРЕДОВИЩА

М.Г. Мардаревич¹, І.М. Баширова²

^{1,2}Інститут гідробіології НАН України, просп. Героїв Сталінграда, 12, м. Київ 04210, Україна

У двостулкових молюсків процес дихання (засвоєння кисню) та живлення пов'язаний з фільтрацією води через мантийну порожнину. Величина споживання кисню характеризує рівень окисних процесів, що відбуваються в організмі, і відповідно, можуть характеризувати його енергетичні витрати в процесі життєдіяльності, адаптації до несприятливих умов середовища [1].

Нами досліджувалася адаптація до підвищених температур водного середовища двостулкових молюсків дрейсени річкової *Dreissena polymorpha* Pallas, перлівниці звичайної *Unio pictorum* Linnaeus та перлівниці клиноподібної *Unio tumidus* Philipsson. Воду у якій знаходилися молюски поступово нагрівали впродовж декількох днів до температури 30°C витримували 5 днів та поступово знижували температуру до 26°C вимірювали активність засвоєння кисню та активність фільтрації порівняно з контролем впродовж всього експерименту.

Підвищення температури від 26 до 30°C зумовлювало зростання досліджуваних показників. Встановлено що при поступовому підвищенні температури середовища до 30°C зростає активність засвоєння кисню для *D. polymorpha* в 2 рази, *U. pictorum* в 3,3 рази, *U. tumidus* в 1,4 рази порівняно з контролем. Активність фільтрації для *D. polymorpha* у свою чергу зростає в 2,5 рази, *U. pictorum* 2,4 рази та *U. tumidus* в 3,3 рази. Двостулкові молюски намагаються пристосуватися до підвищення температури шляхом активації процесу фільтрації та використання кисню для отримання енергії на адаптацію. При подальшому утриманні молюсків при температурі до 30°C активність засвоєння кисню знижується для всіх досліджуваних видів двостулкових. Проте значно зростає активність фільтрації для *U. pictorum* та *U. tumidus* цей показник зростає приблизно в 5 разів порівняно з контролем, для *D. polymorpha* цей показник збільшується лише у 2 рази. При поступовому зменшенні температури активність засвоєння кисню та фільтрації відповідно зменшувалась.

Основою на результатах наших досліджень можна припустити, що для досліджуваних двостулкових молюсків збільшення використання кисню та фільтраційної активності є одним з механізмів адаптації до підвищення температури водного середовища. Поряд з цим, зростання активності на початкових етапах адаптації та зменшення його використання на пізніх свідчить, на нашу думку, про перехід молюсків на анаеробні шляхи отримання енергії.

Література

1. Alexander J.E.Jr Respiratory response to temperature and hypoxia in the zebra mussel *Dreissena polymorpha* / Alexander J.E.Jr., McMahon R.F. // Comp Biochem Physiol A Mol Integr Physiol. 2004 Feb;137(2). P.425-434.

АКТИВНІСТЬ АДЕНОЗИНТРИФОСФАТАЗИ ЯК ПОКАЗНИК АДАПТИВНОЇ ВІДПОВІДІ РИБ НА ДІЮ ПІДВИЩЕНОЇ ТЕМПЕРАТУРИ ВОДИ

В.М. Марценюк

Інститут гідробіології НАН України, пр-т Героїв Сталінграду, 12, Київ-210, 04210, Україна

Температура один із найважливіших абіотичних чинників як наземного, так і водного середовища. Її зміна впливає не лише на швидкість протікання хімічних реакцій, але й визначає загальний фізіологічний стан організму. Діапазон температур для різних форм життя порівняно широкий, але для гідробіонтів навіть незначні коливання цього показника можуть викликати значні зміни в метаболізмі.

Кліматичні зміни, які спостерігаються протягом останнього століття, змушують живі організми формувати компенсаторні механізми до дії несприятливого чинника. У першу чергу це проявляється у зміні ферментативної активності багатьох біохімічних реакцій, що протікають в організмі риб. Кореляція між температурою середовища і ферментативною активністю в різних тканинах організму регулюється, в деяких випадках, за законом Вант-Гоффа і Арреніуса, тобто із збільшенням активності вдвічі при підвищенні температури на 10°C. Проте, в більшості випадків, закон не дотримується, особливо у холоднокровних тварин. Na, K-активуєча, Mg-залежна аденозинтрифосфатаза – фермент із групи транспортних аденозинтрифосфатаз, відіграє важливу роль у процесах адаптації до підвищеного температурного режиму водою.

Той факт, що ферменти є гетерогенними та кожен ізофермент показує характер протікання реакцій в певному конкретному органі, може бути одним із механізмів, який пойкилотермні тварини використовують для компенсації зміни температури. Тому важливим є вивчення і порівняння активності ферментів, що каталізують реакції у різних органах, зокрема у м'язах та зябрах.

Визначальною при подібній адаптації є також кількість енергії, що утворюється в процесі енергетичного обміну. За активністю АТФ-ази можна, великою мірою, судити про протікання даних біоенергетичних процесів.

Виходячи із вищезгаданого, метою нашої роботи було вивчення активності АТФ-ази м'язів та зябер коропа та окуня за дії підвищеного температурного режиму води.

Дослідження проведено у червні місяці на дворічках окуня річкового *Perca fluviatilis* L. та коропа звичайного *Cyprinus carpio* L. на Білоцерківській експериментальній гідробіологічній станції Інституту гідробіології НАН України. Риби були поміщені в експериментальні акваріуми об'ємом 75 л, наповнені водою із р. Рось, яка змінювалась 1 раз на 3 доби, та облаштовані системою нагрівання та аерації. У 5-тих експериментальних акваріумах вода протягом дня поступово нагрівалася до 24°C (контроль), 26, 28, 30°C та максимальної температури 34°C, а на ніч нагрівачі вимикались, що створювало середнє коливання температури у кожному акваріумі протягом природного фотоперіоду на 1, 2, 4, 6°C та 7–8°C відповідно. Вміст розчиненого кисню підтримувався в межах $5,5 \pm 0,9$ мг/дм³ (з підвищенням температури вміст кисню у воді дещо знижувався), рН – $7,0 \pm 0,2$. Період аклімації риб становив 14 діб, що є достатнім для формування адаптивної відповіді на дію стрес-чинника. Окуня під час експерименту годували мальком чебачка амурського та хірономідами, а коропа комбікормом для коропових риб.

Після 14-добової аклімації риб відбирали тканини печінки, зябер та м'язів, та в подальшому їх гомогенізували. У лабораторних умовах спектрофотометрично визначали активність загальної АТФ-ази, оцінюючи наростання у реакційній суміші вмісту неорганічного фосфору, який виявляли за методом Фіске та Суббароу і перераховували на 1 мг білка. Вміст білка у м'язах та зябрах визначали за Лоурі.

Статистичну обробку даних проводили з використанням програм Statistica 10.0 та програми Excel із пакету Microsoft Office.

В результаті дослідження було встановлено, що у коропа із підвищенням температури (від 24 °С до 34 °С) спостерігається поступове незначне збільшення активності АТФ-ази у м'язах, що за максимальної температури сягнуло показника, який на 26% вищий від контрольного значення. У зябрах можна зауважити практично обернену закономірність: за температури 26°С активність ферменту спочатку стрімко зросла у 1,71 рази відносно контролю, а потім поступово знижувалася, та за температури 34 °С зменшилась порівняно з контрольним значенням у 1,64 рази.

Отримана закономірність відповідної активності АТФ-ази у м'язах коропа може свідчити про підвищену гідролізну функцію ферменту. Тобто, із підвищенням температури для забезпечення енантіостази, організм риб затрачає більшу кількість енергії, яка вивільняється в процесі гідролізу АТФ до АДФ та АМФ. Тут безпосередню участь відіграє саме гідролазна АТФ-аза, тому із зміною температурного режиму відбуваються і відповідні зміни як і в активності даного ферменту, так і в біоенергетиці організму в цілому. У зябрах, вочевидь, температурний чинник стимулював активацію анаболічної гілки метаболізму, що і могло відобразитись на зниженні активності ферменту.

У окуня зміна активності АТФ-ази за згаданих умов носить коливальний характер. Спочатку, при підвищенні температури на 2°С та 4°С активність ферменту у м'язах почала поступово падати та мінімального значення набула за температури 28°С, а саме стала у 1,53 рази меншою від контролю. У подальшому спостерігалось зростання активності АТФ-ази, та за максимальної температури дорівнювала 0,021 нмоль/мг×хв., що є у 1,09 рази менше від контролю.

У зябрах окуня активність ферменту за температури 26°С спочатку зменшилась на 50%, та при подальшому підвищенні температури почала стрімко зростати. За температури 34°С вона набула значення, вищого за контроль у 1,70 рази.

Отримані показники активності вищезгаданого ферменту у м'язах окуня можуть свідчити про активацію анаболічних реакцій, спрямованих на протидію стрес-чиннику, а також про сповільнення гідролізу АТФ. Підвищення активності АТФ-ази у зябрах може бути результатом активації компенсаторного механізму, спрямованого на використання більшої кількості енергії для забезпечення нормальної життєдіяльності.

УДК 593.17(282.2)

ВИДОВЕ РІЗНОМАНІТТЯ КРУГОВІЙЧАСТИХ ІНФУЗОРІЙ Р. ДЕРЕВИЧКИ (ХМЕЛЬНИЦЬКА ОБЛАСТЬ)

В.П. Нехрещенюк¹, Л.А. Константиненко²

^{1,2}Житомирський державний університет імені Івана Франка, вул. Велика Бердичівська, 40, Житомир, 10008, Україна

Круговійчасті інфузорії (*Peritrichia* Stein, 1859) є досить поширеними в природних водоймах. В результаті їх діяльності, разом з іншими організмами, відбувається мінералізація органічних речовин, які постійно потрапляють у водойми, що забезпечує біологічне самоочищення води. Вони регулюють чисельність бактерій, сприяють зменшенню завислих токсичних речовин і тим самим знижують мутність води і підвищують її якість [2]. Вивчення біорізноманіття гідроекосистем, екологічних та морфо-фізіологічних особливостей гідробіонтів є важливим для визначення стану водойм в умовах антропогенного навантаження та пошуку ефективних шляхів його поліпшення [5]. Цілеспрямоване вивчення вільноживучих перитрих в природних водоймах на території Хмельницької області не проводилось, тому саме таке дослідження є актуальним в наш час [3].

Метою роботи було вивчити видовий склад круговійчастих інфузорій р. Деревички.

Матеріал для досліджень відбирали в річці Деревичці (басейн р. Прип'ять, Хмельницька область) впродовж 2016 року. Для відбору проб використовували склотримачі, які разом із предметними скельцями експонували протягом 7 днів на глибині до 2 метрів. Температура води під час відбору проб коливалась в межах від +1°C до +27°C. У лабораторії вивчали видовий склад перитрих, для цього використовували загальноприйняті методи світлової мікроскопії.

В результаті дослідження було ідентифіковано 19 видів перитрих:

- | | |
|---|--|
| 1. <i>Vorticella alba</i> Fromentel, 1874 | 11. <i>Pseudovorticella monilata</i> (Tatem, 1870) |
| 2. <i>V. aquadulcis</i> Stokes, 1887 | 12. <i>Carchesium polypinum</i> (Linnaeus, 1758) |
| 3. <i>V. campanula</i> Ehrenberg, 1831 | 13. <i>Epistylis coronata</i> Nusch, 1970 |
| 4. <i>V. convallaria</i> (Linnaeus, 1758) | 14. <i>E. epibioticum</i> Banina, 1983 |
| 5. <i>V. extensa</i> Kahl, 1935 | 15. <i>E. hentscheli</i> Kahl, 1935 |
| 6. <i>V. microstoma</i> Ehrenberg, 1830 | 16. <i>E. plicatilis</i> Ehrenberg, 1831 |
| 7. <i>V. natans</i> Faure-Fremiet, 1924 | 17. <i>Opercularia nutans</i> (Ehrenberg, 1831) |
| 8. <i>V. ovum</i> Dons, 1915 | 18. <i>Vaginicola ampulla</i> Stokes, 1886 |
| 9. <i>V. picta</i> (Ehrenberg, 1831) | 19. <i>V. striata</i> Fromentel, 1876 |
| 10. <i>V. striata</i> Dujardin, 1841 | |

В результаті аналізу видового багатства круговійчастих інфузорій чотирьох річок: Тетерів, Кам'янка, Уж та Деревичка виявили, що 7 видів із 36 ідентифікованих є спільними для чотирьох списків: *Vorticella convallaria*, *V. microstoma*, *V. striata*, *V. campanula*, *Carchesium polypinum*, *Epistylis plicatilis*, *Opercularia nutans* [1, 4, 6, 7]. За індексами фауністичної подібності видовий склад круговійчастих інфузорій р. Деревички утворив окремих кластер (індекс Чекановського-Серенсена склав 0,43, а індекс Шимкевича-Сімпсона – 0,44) (рис. 1). Такий результат аналізу фауністичної подібності визначається, ймовірно, особливими гідрохімічними умовами р. Деревички, що є перспективою подальших досліджень.

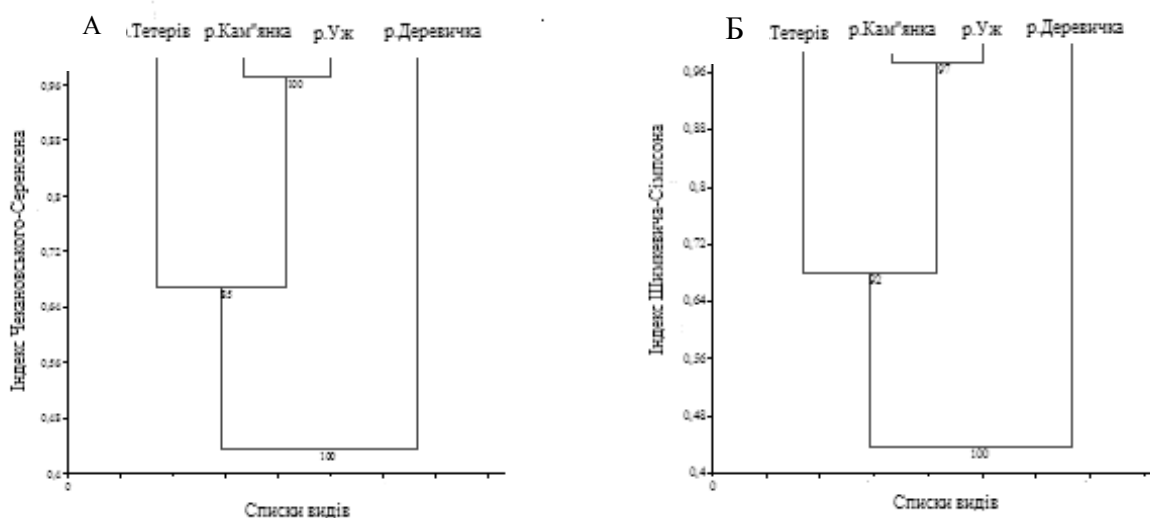


Рис. 1. Дендрограми подібності видового складу перитрих: А – за індексом Шимкевича-Сімпсона, Б – за індексом Чекановського-Серенсена

Отже, в результаті аналізу видового багатства круговійчастих інфузорій р. Деревички ідентифіковано 19 видів, які відносяться до 6 родів: *Epistylis* Ehrenberg, 1830, *Opercularia* Goldfuss, 1820, *Vorticella* Linnaeus, 1767, *Pseudovorticella* Foissner & Schiffman, 1975, *Carchesium* Ehrenberg, 1831, *Vaginicola* Lamarck, 1816.

Спільними для чотирьох річок виявилися 7 видів перитрих: *Vorticella convallaria*, *V. microstoma*, *V. striata*, *V. campanula*, *Carchesium polypinum*, *Epistylis plicatilis*, *Opercularia nutans*.

За результатами кластерного аналізу видовий склад круговійчастих інфузорій р. Деревички є дещо відмінний від інших (індекс Чекановського-Серенсена склав 0,43, а індекс Шимкевича-Сімпсона – 0,44).

Література

1. Гуменюк І. С. Видовий комплекс перітрих річки Тетерів / І.С. Гуменюк, Л. А. Константиненко // Біологічні дослідження – 2015: Зб. наук. праць VI науково-практичної конференції молодих учених та студентів (11-12 березня 2015 р., м. Житомир). – Житомир: Вид-во ЖДУ ім. І.Франка, 2015. – С. 170-173.
2. Константиненко Л. А. Круговійчасті інфузорії (Ciliophora, Peritrichia) в аеротенках очисних споруд м. Житомир / Л. А. Константиненко // Вестн. зоол. – 2007. – Т. 41, № 2. – С. 169-174.
3. Константиненко Л.А. Стан вивченості прісноводних круговійчастих інфузорій (Ciliophora, Peritrichia) в Україні / Л.А.Константиненко // Наук. часопис НПУ імені М.П.Драгоманова. – Сер. біол. – 2011. – Вип. 57. – С. 190-194.
4. Константиненко Л. А. Видовий склад круговійчастих інфузорій (Ciliophora, Peritrichia) р. Уж / Л. А. Константиненко // Наук. вісн. Ужгородського університету. Серія: Біологія. – 2016. – Вип. 40. – С. 63-66.
5. Михеева И. В. Основы водной токсикологии / И. В. Михеева, О. Ф. Филенко. – М.: Колос, 2007. – 144 с.
6. Хлань Т. В. Видове різноманіття круговійчастих інфузорій (Ciliophora, Peritrichia) р. Кам'янка / Т. В. Хлань, Л. А. Константиненко // Біологічні дослідження – 2013: Матеріали IV науково-практичної всеукраїнської конференції молодих вчених та студентів (16-18 квітня 2013 р., м. Житомир). – Житомир: Вид-во ЖДУ ім. І. Франка, 2013. – С. 153-154.
7. Яцкевич Ю. Ю. Екологічні особливості перітрих річки Тетерів/ Ю. Ю. Яцкевич, Л. А. Константиненко // Біологічні дослідження – 2015: Зб. наук. праць VI науково-практичної конференції молодих учених та студентів (11-12 березня 2015 р., м. Житомир). – Житомир: Вид-во ЖДУ ім. І. Франка, 2015. – С. 212-214.

УДК 556.531.4 (282.247.32)

ОСОБЛИВОСТІ РОЗПОДІЛУ РОЗЧИНЕНИХ ОРГАНІЧНИХ РЕЧОВИН У ВОДІ РІЗНИХ ДІЛЯНОК КИЇВСЬКИХ ВОДОЙМ

В.П. Осипенко¹, Т.В. Євтух²

^{1,2}Ін-т гідробіології НАН України, пр. Г. Сталінграду, 12, Київ, 04210, Україна

Київські водойми відіграють важливу роль у створенні культурного ландшафту, а також є рекреаційними куточками техногенно перевантаженого міста. Тому питання екологічного стану міських водойм, пов'язані з їхнім забрудненням, самоочищенням, антропогенним впливом тощо, останнім часом є предметом як публічних обговорень, так і наукових досліджень. Більшість водойм, розташованих на території м. Києва, за своїми гідрохімічними та гідробіологічними характеристиками не відповідають усім санітарно-гігієнічним нормам. Розчинені органічні речовини (РОР) у цьому аспекті слугують не тільки показниками якості води, але й критеріями функціонування гідробіоценозів, біологічні процеси в яких відбуваються з одночасним виділенням і поглинанням органічних сполук [3].

Метою нашої роботи було дослідження як загального вмісту РОР, так і таких їхніх компонентів, як гумінові кислоти (ГК), фульвокислоти (ФК), вуглеводи (В) і білковоподібні речовини (БПР), у воді різних ділянок водойм, розташованих у межах м. Києва.

Компонентний склад РОР і співвідношення окремих груп органічних сполук у воді значною мірою залежить від абіотичних і біотичних чинників, тому відбір проб води здійснювали на ділянках відкритих акваторій – чистоводді, а також у прибережних заростях вищих водяних рослин влітку 2011–2012 рр. Об'єктами досліджень були водойми з уповільненим зовнішнім водообміном: заплавні озера Центральне і Вирлиця,

старичне озеро Райдужне та ставок Горіховатський-2 (нумерація від нижче до вище розташованого), який знаходиться на території міського парку [4].

До важливих абіотичних чинників, які визначають загальний вміст і компонентний склад РОР у воді, належать активна реакція водного середовища (рН) і вміст розчиненого кисню (табл. 1). Величина рН води досліджуваних нами об'єктів змінювалася в межах 7,8–9,2 (чистоводдя) та 7,3–8,8 (зарості), причому значення рН були вищими на ділянках без рослинності в усіх водоймах, що пов'язано зі зміщенням карбонатної рівноваги у воді внаслідок посилення фотосинтетичної діяльності біоти.

На відкритих, добре освітлених ділянках, як відомо, більш інтенсивно відбуваються процеси фотосинтезу за участю фітопланктону, тому на чистоводді спостерігали також більшу, ніж у заростях, концентрацію розчиненого у воді кисню. Найвищий вміст кисню (11,2 мг/дм³) відмічали на чистоводді оз. Райдужного, найнижчий (1,4 мг/дм³) – у заростях макрофітів ст. Горіховатського-2, який вирізнявся серед інших водойм самими низькими показниками рН.

Таблиця 1

Показники рН, вмісту розчиненого кисню, перманганатної та біхроматної окиснюваностей води у водоймах м. Києва влітку 2011–2012 рр.

Водойма	рН		О ₂ , мг/дм ³		ПО, мгО/дм ³		БО, мгО/дм ³	
	ч	з	ч	з	ч	з	ч	з
оз.Вирлиця	9,2	8,8	9,8	3,9	14,1	15,7	38,1	49,0
оз.Райдужне	8,7	8,3	11,2	7,3	11,2	13,4	32,6	46,2
оз.Центральне	8,0	7,5	8,3	5,4	7,4	8,3	28,8	31,2
ст.Горіховатський-2	7,8	7,3	10,2	1,4	10,9	11,5	55,2	62,4

Примітка: ч – чистоводдя; з – зарості.

У цьому ж водному об'єкті виявлено також найбільшу різницю між величинами вмісту кисню на чистоводді і в заростях (10,2 та 1,4 мг/дм³ відповідно). Така ситуація зазвичай складається влітку у водоймах з уповільненим водообміном тому, що у заростях вищих водних рослин накопичується значна кількість автохтонної органічної речовини, на розкладання якої додатково витрачається розчинений у воді кисень.

Як видно з табл. 1, величина перманганатної окиснюваності (ПО) води, яка більшою мірою характеризує загальний вміст легкоокиснюваних РОР, коливалася від 7,4 до 14,1 мг О/дм³ на відкритих ділянках водойм і від 8,3 до 15,7 мг О/дм³ у заростях з незначною перевагою такої на зарослих макрофітами ділянках. Самою високою концентрацією РОР за показником ПО вирізнялось оз. Вирлиця на обох досліджених ділянках. Біхроматна окиснюваність (БО) води, яка відповідає вмісту важкоокиснюваних РОР, змінювалася в межах 28,8–55,2 мг О/дм³ на чистоводді і в межах 31,2–62,4 мг О/дм³ у заростях. Найвищі величини БО спостерігали у воді ст. Горіховатського-2, мінімальні значення БО й ПО – у воді оз. Центрального.

У таблиці 2 представлені результати визначення вмісту окремих груп органічних сполук – ГК, ФК, В та БПР. Важливо відмітити, що, на протигагу загальному вмісту РОР, особливістю розподілу окремих компонентів РОР було превалювання їхніх концентрацій на чистоводді. Як уже було сказано, саме на відкритих ділянках водойм відбувається інтенсивний розвиток фітопланктону, внаслідок чого у воді накопичуються не тільки легкоокиснювані В і БПР, але й важкоокиснюваний планктонний гумус [2].

Порівняння концентрацій гумусових речовин у воді показало, що найвищі їхні показники спостерігали у ст. Горіховатському-2 на обох досліджуваних ділянках: ГК – 0,74 і 0,60 мг/дм³ (відповідно чистоводдя і зарості), ФК – 10,80 і 10,20 мг/дм³ (відповідно чистоводдя і зарості).

Аналізуючи відмінності розподілу В і БПР на різних ділянках водойм, слід відзначити високий вміст цих органічних сполук у воді. Так, максимальні концентрації В і БПР сягали 4,71 та 0,80 мг/дм³ відповідно на чистоводді оз. Вирлиця, мінімальні –

становили 2,56 та 0,54 мг/дм³ відповідно у заростях вищих водяних рослин оз. Центрального. Нижчі концентрації цих речовин у заростях можна також пояснити тим, що на липень-серпень припадає пік вегетації вищих водяних рослин у водоймах, а розчинені у воді вуглеводні та білкові сполуки є основним “будівельним” матеріалом для їхніх клітин.

Таблиця 2

Показники вмісту окремих груп розчинених органічних речовин у воді деяких водойм м. Києва влітку 2011–2012 рр.

Водойма	ГК, мг/дм ³		ФК, мг/дм ³		В, мг/дм ³		БПР, мг/дм ³	
	ч	з	ч	з	ч	з	ч	з
оз.Вирлиця	0,49	0,36	4,60	3,80	4,71	4,53	0,80	0,60
оз.Райдужне	0,36	0,23	3,80	3,40	4,14	3,57	0,59	0,55
оз.Центральне	0,60	0,45	9,04	8,17	2,88	2,56	0,66	0,54
ст.Горіховатський-2	0,74	0,60	10,8	10,2	3,19	2,81	0,79	0,72

Отже, серед досліджених нами водних об’єктів спостерігали незначну перевагу загального вмісту РОР у заростях вищих водяних рослин над такими на чистоводді. Оскільки всі водойми перебувають під значним антропогенним навантаженням, у воді прибережних заростей можлива наявність РОР не лише природного походження [1]. Концентрація ГК, ФК, В і БПР, навпаки, була меншою на зарослих ділянках, що разом з низьким вмістом розчиненого у воді кисню може свідчити про високий ступінь засвоєння цих окиснених компонентів РОР і здатність водойми до самоочищення.

Література

1. Афанасьєва О.А. Екологічний стан київських водойм / О.А. Афанасьєва, Т.С. Багацька, Л.Г. Оляницька та ін. – К.: Фітосоціцентр, 2010. – 256 с.
2. Васильчук Т.А. Компонентный состав растворенных органических веществ некоторых притоков р. Днепр и его взаимосвязь с развитием планктонных водорослей / Т.А. Васильчук, П.Д. Клоченко // Гидробиол. журн. – 2003. – Т.39, №5. – С.101–114.
3. Сакевич А.Й. Алелопатія в гідроекосистемах. / А.Й. Сакевич, О.М. Усенко. – К.: Ін-т гідробіології НАН України, 2008. – 342 с.
4. Хільчевський В.К. Гідролого-гідрохімічна характеристика озер і ставків території м. Києва / В.К. Хільчевський, О.В. Бойко. // Гідрологія, гідрохімія і гідроекологія. – 2005. – №2. – С.529–535.

УДК (591.524.12):(282.247.32+285.33)

ВПЛИВ ТЕМПЕРАТУРИ НА СТРУКТУРНУ ОРГАНІЗАЦІЮ ЗООПЛАНКТОНУ КИЇВСЬКОГО ВОДОСХОВИЩА

О.В. Паикова

Інститут гідробіології НАН України, проспект Героїв Сталінграду, 12, 04210, Україна

На сьогодні динаміку гідроекосистем обумовлюють три комплекси факторів, які спричинюють коливання складу та розвитку біотичних угруповань: кліматичні умови, в першу чергу, температура, антропогенні навантаження (які на сучасному етапі ослабли) і властиві будь-якій екосистемі власні сукцесійні процеси.

Метою роботи було дослідження впливу температури на стан зоопланктону Київського водосховища. Протягом періоду спостережень середньолітня температура (травень–липень) повітря в м. Києві варіювала від 19,1 до 20,6, а середньорічна – від 9,0 до 9,9°C (за даними Центральної геофізичної обсерваторії).

Матеріалом для роботи послуговували кількісні збори зоопланктону, проведені в пелагічній зоні середньої та нижньої частин основного плеса Київського водосховища влітку 2007, 2009, 2011, 2012 і 2014 рр. Проби відбирали, зафіксували та опрацьовували згідно з загальноприйнятими гідробіологічними методиками [4].

Згідно з публікаціями кінця 20-го та початку 21-го сторіччя встановлено, що у великих і глибоких водоймах – озерах (наприклад, Байкал, Ладозьке) і рівнинних водосховищах (дніпровські, волзькі) літні угруповання зоопланктону досягають найвищого видового багатства та кількісної рясноти в роки з високою температурою, середнім рівнем води та відсутністю вітрів [2, 5, 8]. У відповідь на потепління також має місце тенденція до зникнення холодолюбних і появи теплолюбних видів, а також до відповідних змін щільності їхніх популяцій – кількість кріофілів зменшується, а термофілів – збільшується. При цьому може відбуватись перерозподіл кількості особин між таксонами, які різняться за своїм ставленням до температури, – коловертки вважаються евритермними, гіллястовусі ракоподібні – більшою мірою термофілами, а веслоногі – кріофілами [1–3, 6, 7].

До складу домінуючого комплексу видів зоопланктону Київського водосховища в різні роки періоду спостережень входили *Synchaeta* sp., *Bipalpus hudsoni*, *Asplanchna priodonta*, *A. sieboldi*, *Euchlanis dilatata*, *Brachionus quadridentatus*, *B. bennini*, *B. budapestinensis*, *B. diversicornis*, *B. calyciflorus*, *B. angularis*, *Keratella cochlearis*, *Filinia longiseta*, *Diaphanosoma brachyurum*, *Sida crystalline*, *Acroperus harpae*, *Graptoleberis testudinaria*, *Chydorus sphaericus*, *Rhynchotalona rostrata*, *Bosmina longirostris*, *B. coregoni*, *Corniger maeoticus*, *Eurytemora velox*, *Heterocope caspia*, *Mesocyclops leuckarti*, *Thermocyclops oithonoides*, *Th. crassus*.

В цьому комплексі в цілому провідну роль відігравали коловертки, складаючи в середньому 48%, частки гіллястовусих і веслоногих складали відповідно 33 і 19% (табл. 1). Відсоток кладоцер на протязі періоду спостережень змінювався мало (25–35%). В той же час кількість холодолюбних копепод протягом 10-их років з трохи теплішими літніми сезонами (в середньому 19,8°C), порівняно з 0-и роками з трохи прохолоднішими літніми сезонами (19,6°C), зменшилась з 23–25% до 0–10%. Відсоток же евритермних ротаторій збільшився, складаючи відповідно 43–47 і 60–67%.

Видова схожість домінуючих видів у міжрічному аспекті була невисокою – індекс Жакара складав у середньому 35 (варіюючи від 24 до 44).

Кількісний розвиток зоопланктону основного плеса водосховища протягом періоду спостережень був досить суттєвим і зазнавав помітних коливань в міжрічному аспекті – різниця складала 29 разів (табл.).

Таблиця

Кількісний розвиток зоопланктону основного плеса Київського водосховища влітку в різні роки

Роки	Rotatoria	Cladocera	Copepoda	Інші	Разом
2007	<u>217,1</u> 0,616	<u>9,3</u> 0,236	<u>16,3</u> 0,090	<u>15,6</u> 0,048	<u>258,3</u> 0,990
2009	<u>41,7</u> 0,032	<u>0,2</u> 0,007	<u>7,1</u> 0,046	<u>8,0</u> 0,027	<u>57,0</u> 0,112
2011*	<u>43,4</u> 0,076	<u>1,2</u> 0,029	<u>6,2</u> 0,039	<u>35,6</u> 0,108	<u>86,4</u> 0,252
2012	<u>693,7</u> 0,296	<u>0,8</u> 0,012	<u>41,6</u> 0,225	<u>295,5</u> 2,778	<u>1661,6</u> 3,311
2014	<u>212,3</u> 0,147	<u>3,0</u> 0,044	<u>20,8</u> 0,111	<u>89,5</u> 0,269	<u>325,6</u> 0,571

Примітка: над рискою – чисельність тис. екз/м³, під рискою – біомаса, г/м³, «*» – без пригреблевої ділянки.

Було встановлено, що з підвищенням температури кількісний розвиток зоопланктону збільшується – кореляційний зв'язок між чисельністю та біомасою та середньолітньою температурою був позитивним і достовірним – коефіцієнти дорівнювали відповідно +0,76 і +0,83 (рис. 1). Разом з тим, між кількісними характеристиками та середньорічною температурою кореляція була негативною та близькою до достовірної – відповідні коефіцієнти склали –0,56 і –0,44.

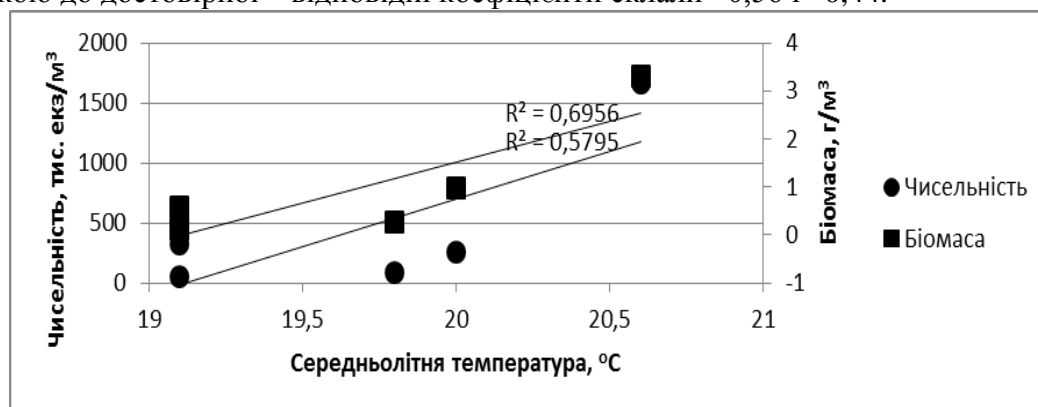


Рис. 1. Залежність кількісного розвитку зоопланктону Київського водосховища від температури

Що стосується кількісної структури угруповання, то серед основних таксонів у більшості випадків за біомасою переважали представники Rotatoria. Також було встановлено, що частка холодолюбних Copepoda була більшою (41 проти 9–15%), а кількість теплолюбних Cladocera меншою (6 проти 12–24%) в прохолоднішому 2009 р. (19,1°C влітку) в порівнянні з теплішими 2007 і 2011 рр. (20,0 і 19,8°C). На протязі останніх трьох років великий відсоток (43–84%) в біомасі складали велігери понтокаспійського моллюска дрейсени.

Таким чином, видовий склад, кількісний розвиток і структурна організація зоопланктону водосховищ великою мірою обумовлюються температурою – з її підвищенням у домінуючому комплексі збільшується частка теплолюбних видів (з гіллястовусих), збільшуються чисельність і біомаса угруповання, а в кількісній структурі (за біомасою) збільшується відсоток представників найбільш термофільного серед інших таксону (гіллястовусих).

Література

1. Бэйтс Б.К., Кундцевич З.В., У С., Палютикоф Ж. П. Изменение климата и водные ресурсы. Технич. документ Межправит. группы экспертов по изменению климата, Секретариат МГЭИК. – Женева, 2008. – 228 с.
2. Гусынская С.Л. Пелагический зоопланктон // Беспозвоночные и рыбы Днепра и его водохранилищ. – Киев: Наук. думка, 1989. – С. 21–44.
3. Мануйлова Е.Ф. Ветвистоусые рачки фауны СССР. – М.–Л.: Наука, 1964. – 328 с.
4. Методи гідроекологічних досліджень поверхневих вод / За ред. В.Д. Романенка – К.: ЛОГОС, 2006. – 408 с.
5. Соколова Е.А. Влияние аномально высокой температуры на зоопланктон Рыбинского водохранилища // Материалы докл. Всерос. конф. «Бассейн Волги в XXI-м веке: структура и функционирование экосистем водохранилищ», Россия, Борок, 22–26 окт. 2012 г. – Ижевск: ИП Пермяков С.А., 2012. – С. 274–276.
6. Ivanova M.B. Correlations between abiotic factors and biomass of zooplankton in lakes // Internat. Scient. Conf. «Aquatic ecology at the dawn of XXI century»: Abstracts, St. Petersburg, Russia, 3–7 Oct. 2005. – St. Petersburg, 2005. – P. 33.
7. Nöges T. The impact of climate change on lake ecosystems // Современные проблемы гидроэкологии: Тез. докл. 4-й Междунар. конф., Россия, Санкт-Петербург, 11–15 окт. 2010 г. – СПб., 2010. – С. 252.

8. Pashkova O.V. Mechanisms and Peculiarities of the Functioning of Pelagic Zooplankton of the Dnieper Reservoirs (on the Example of the Upper Section of the Kanev Reservoir) // Hydrobiol. Journ. – 2014. – V. 50, iss. 1, P. 30–47.

УДК [581.526.325] (285.3)

ПРОСТОРОВА ДИНАМІКА РІЗНОМАНІТТЯ ФІТОПЛАНКТОНУ Р. ХОМОРА

О.А. Присяжнюк¹, Ю.С. Шелюк²

^{1,2}Житомирський державний університет імені Івана Франка, вул. В. Бердичівська, 40, 10008, м. Житомир, Україна

Завдяки високій чутливості водоростей до умов існування, їх різноманіття, поширення та роль у біоценозах залежить від комплексного впливу гідрологічних та гідрохімічних умов. Різноманіття мікробіот, їх здатність до масового розвитку в значній мірі визначає структуру і функціонування водних екосистем [4]. Разом із тим без визначення складу альгоценозів, що населяють товщу води, неможливий аналіз їх змін, оцінка стану і прогнозування біологічних наслідків антропогенних впливів.

Метою роботи було встановлення просторової динаміки різноманіття фітопланктону р. Хомора в залежності від деяких екологічних чинників.

Річка Хомора має довжину 108 км, площу водозбірної басейну 1 446 км², тече через Ізяславський, Шепетівський, Полонський, Красилівський і Теофіпольський райони Хмельницької області та Баранівський район Житомирської області [2]. Відбір альгологічних проб здійснювали подекадно впродовж вегетаційних сезонів 2012–2016 рр. на стаціонарних станціях, розташованих на: I – с. Бейзими Ізяславського р-ну, II – околиці м. Полонне (Хмельницька обл.), III – смт. Першотравенськ (Житомирська обл.). Проби фіксували та опрацьовували загальновідомими методами [3]. Біоіндикаційний аналіз здійснено з урахуванням індикаторних властивостей водоростей [1]. Гідрохімічний аналіз проведено згідно [3].

Встановлено, що гідрохімічні умови на ділянках річки I і II є сприятливими для розвитку біоти, зокрема й вегетації фітопланктону, що є основою автотрофної ланки (табл.).

Таблиця

Гідрохімічні і гідрофізичні показники води р. Хомора

Тип ділянки	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
I	39	0,8	8,3	8,9	8,7	4,5	5,9	0,31	19,0	0,07	0,37	0,008	0,33
II	38	0,7	8,1	9,1	8,7	3,1	5,3	0,10	36,9	0,06	0,48	0,007	0,47
III	49	0,5	8,2	4,5	20,8	3,0	3,9	0,32	43,0	0,05	3,12	0,035	4,32

Примітка. 1 – кольоровість (є), 2 – прозорість (см), 3 – рН, 4 – вміст розчиненого у воді кисню, 5 – перманганатна окисність (мг О₂/дм³), 6 – лужність (мг-екв), 7 – жорсткість загальна (мг-екв/дм³), 8 – залізо загальне, 9 – хлориди, 10 – фосфор фосфатів, 11 – азот амонійний, 12 – азот нітритний, 13 – азот нітратний.

На ділянці III в смт. Первомайськ фіксували досить низький вміст розчиненого у воді кисню та високі значення перманганатної окиснюваності, накопичення амонійної та нітратної форм азоту. Аналіз еколого-токсикологічної ситуації цієї ділянки річки показав перевищення ГДК_{рибгосп} за вмістом купруму (II). По всьому горизонтальному профілю річки відмічали значні концентрації загального заліза.

У цілому у фітопланктоні р. Хомора за час досліджень було виявлено 136 видів водоростей, представлених 140 внутрішньовидовими таксонами з номенклатурним типом виду включно (в. в. т.) з 9 відділів: Cyanoprokaryota – 18 (18 в. в. т.) – 13% від їх загального числа, Euglenophyta – 14 (18) – 13%, Chrysophyta – 7 (7) – 5%, Xanthophyta – 4

(4) – 3%, Bacillariophyta – 49 (49) – 35%, Dinophyta – 4 (4) – 3%, Cryptophyta – 2 (2) – 1%, Chlorophyta – 37 (37) – 26%, Streptophyta – 1 (1) – майже 1%.

У структурі фітопланктону досліджуваних ділянок річки Хомора провідна роль належала планктонно-бентосним (43–50%) і планктонним формам водоростей (36–40%). За температурною приуроченістю більшість видів є індиферентними (44–56%) і евритермними (44–50). Види-індикатори текучості вод та їх насичення киснем належали до стояче-текучих (56–74%) та стоячих вод (26–44%). Найбільша частка індикаторів стоячих вод була на ділянці III, вона й характеризується найменшим умістом кисню. Індикатори сапробності розділилися між 5-ма класами якості вод: більшість водоростей належить до III класу (33–68%) – «вода задовільної якості». Зазначаємо на ділянці III найменшу частку індикаторних форм, що відповідають I і II класам якості (25%). Ранжування діатомових водоростей за групами індикаторів за Ватанабе вказує на домінування еврисапробів (60–64%), що дозволяє віднести р. Хомору до помірно забруднених. Однак, на ділянці III відмічаємо найбільшу кількість сапрофілів (18%), що свідчить про посилення органічного забруднення, і меншу частку сапроксенів, які віддають перевагу чистим водам (18%). За відношенням до рН водорості планктонних угруповань р. Хомора ранжували на: індиференти (52–75%), алкаліфіли й алкалібіонти (25–44%), ацидофіли (0–4%). Найвищу частку алкаліфілів та алкалібіонтів фіксували на ділянці I, що узгоджується з даними гідрохімічного аналізу вод. За галобністю більшість видів є олігогалобами-індиферентами (60–74%), тобто мешканцями прісних вод, які можуть витримувати невелику кількість хлоридів. Частка олігогалобів-галофілів склала 10–21%, олігогалобів-галофобів – 0–10%, мезогалобів – 0–11%, олігогалобів – 3–10%. Полігалоби (3%) ідентифіковані лише на ділянці III, тут також відмічаємо й найбільшу частку галофілів (21%).

Література

1. Барінова С.С. Биоразнообразие водорослей-индикаторов окружающей среды / С.С. Барінова, Л.А. Медведева, О.В. Анисимова. – Тель-Авив: PiliesStudio, 2006. – 498 с.
2. Географічна енциклопедія України : у 3 т. Т. 3: П–Я / [відп. ред. О. М. Маринич]. – К.: «Українська радянська енциклопедія» ім. М. П. Бажана, 1989. – 480 с.
3. Методи гідроекологічних досліджень поверхневих вод / О.М. Арсан, О.А. Давидов, Т.М. Дьяченко та ін.; ред. В.Д. Романенко. – К.: ЛОГОС, 2006. – С. 8–24.
4. Щербак В.И. Динамика фитомикробентоса разнотипных водных объектов Килийской дельты Дуная в зависимости от некоторых экологических факторов / В.И.Щербак, Э.Ш. Козийчук // Гидробиол. журн. – 2016. – Т. 52, № 1. – С. 3–14

УДК 547.915(639.215.2+639.214):546.723

ОСОБЛИВОСТІ ЛІПІДНОГО СКЛАДУ ТКАНИН ПЕЧІНКИ ТА ЗЯБЕР РИБ ЗА ДІЇ ПІДВИЩЕНИХ КОНЦЕНТРАЦІЙ ЙОНІВ Fe³⁺

О.О. Рабченко¹, З.М. Луцик², В. О. Хоменчук³, В.З. Курант⁴

^{1,2,3,4}Тернопільський національний педагогічний університет ім. Володимира Гнатюка, вул. М. Кривоноса, 2, Тернопіль, 46027, Україна

В даний час прісноводні екосистеми зазнають прогресуючого забруднення токсичними речовинами, в тому числі сполуками металів. Зростання концентрації металів у водному середовищі призводить до надмірного акумулювання їх водними організмами та порушення фізіолого-біохімічних процесів у гідробіонтів [6, 8].

Ферум є одним з найбільш поширених елементів у земній корі, але через низьку міграційну здатність його концентрація в природних водах дуже мала, і тому його прийнято відносити до мікроелементів [8]. Разом з тим зростання вмісту феруму в

водному середовищі може призводити до його концентрування в тканинах риб і мати виражений токсичний ефект [7]. Тому нормальне функціонування організму визначається наявністю у клітинах оптимальної кількості металів та формою їх знаходження в організмі [6].

Ефективним засобом обмеження надходження металу в організм гідробіонтів є структурні перебудови біологічних мембран [5]. Ліпіди, будучи одним з основних компонентів біомембран, впливають на їх проникність, беруть участь у передачі нервового імпульсу, створюють міжклітинні контакти, виконують функції вторинних месенджерів у передачі сигналів у клітину [9].

Саме тому особливий інтерес викликає вивчення особливостей обміну та вмісту індивідуальних класів нейтральних ліпідів в тканинах прісноводних риб за дії підвищених концентрацій йонів Fe^{3+} .

Досліди проводили на коропах (*Cyprinus carpio* L.) та щуках (*Esox Lucius* L.) дворічного віку масою 300-350 г. Для дослідження риб відбирали з водойм безпосередньо перед експериментом шляхом тралового відлову та утримували в акваріумах об'ємом 200 л по п'ять особин. Йони Fe^{3+} вносили у воду акваріумів, де були дослідні групи риб у вигляді солі $FeCl_3 \cdot 6H_2O$ до досягнення концентрації йонів металу, що відповідали 2 та 5 рибогосподарським ГДК (відповідно 0,2 та 0,5 мг/дм³). Аклімацію риб здійснювали протягом 14 діб. Для біохімічного аналізу тканини дослідних риб подрібнювали на холоді в скляних гомогенізаторах із наступним екстрагуванням загальних ліпідів з тканини хлороформ-метаноловою сумішшю за методом Фолча [3]. Розділення неполярних ліпідів на окремі фракції проводили методом висхідної одномірної тонкошарової хроматографії [1]. Для ідентифікації окремих фракцій ліпідів використовували специфічні реагенти і очищені стандарти. Кількість неполярних ліпідів визначали біхроматним методом [4], вміст фосfolіпідів – за кількістю неорганічного фосфору методом Васьковського [10]. Результати досліджень були статистично опрацьовані з використанням стандартного пакету програм Microsoft Office.

На основі аналізу отриманих даних слід зазначити значні зміни вмісту окремих фракцій неполярних ліпідів у тканинах прісноводних риб за дії підвищених концентрацій йонів Fe^{3+} у воді. Так, відмічене зростання кількості моноацилгліцеролів (МАГ) і неестерифікованих жирних кислот (НЕЖК) за дії 2 ГДК та диацилгліцеролів (ДАГ) за впливу 5 ГДК металу у зябрах коропа ($p < 0,05$). Це свідчить про активацію процесів ліполізу в організмі риб.

Разом з тим вміст холестеролу (ХЛ) відносно контрольної групи риб достовірно зменшувався у 1,4 та у 1,3 рази за дії 2 та 5 ГДК йонів металу відповідно.

У щуки характер змін у кількісному складі ліпідів клітин зябер дещо інший. Слід відмітити зростання вмісту фосfolіпідів у 1,5 рази за дії 2 ГДК та у 1,1 рази за 5 ГДК йонів Fe^{3+} . Активация синтезу фосfolіпідів може виступати як своєрідний захист клітин організму від проникнення через їх мембрану токсикантів шляхом її ущільнення [2].

Аналогічно до фосfolіпідів зростала і кількість диацилгліцеролів у зябрах щуки: у 2,3 та 1,4 рази відповідно за дії 2 та 5 ГДК йонів металу ($p < 0,05$). Разом з тим слід відзначити зменшення кількості ХЛ та ТАГ за впливу обох досліджуваних концентрацій феруму відносно контролю ($p < 0,05$).

Вміст НЕЖК у зябрових клітинах щуки зменшувався у 1,3 за дії 2 ГДК йонів металу та зростав 1,6 рази за дії 5 ГДК йонів Fe^{3+} . Кількість МАГ у зябрах щуки зменшувалася лише за впливу меншої з досліджуваних концентрацій йонів Fe^{3+} .

Характер змін кількості ліпідів у печінці риб за дії підвищених концентрацій йонів Fe^{3+} має іншу специфіку порівняно з зябрами. На відміну від зябер, відмічене зменшення у 1,2 рази кількості основних структурних елементів біологічних мембран фосfolіпідів у печінці коропа за впливу 2 ГДК та у 1,3 рази за дії 5 ГДК металу. Відзначено достовірне зростання МАГ у обох видів риб дослідних груп, що, ймовірно, обумовлено посиленням гідролізу ТАГ внаслідок зростання енергетичних витрат для

протидії надлишковим кількостям металу в організмі риб. Частково це підтверджується зростанням кількості НЕЖК у гепатоцитах у обох видів за дії 5 ГДК йонів Fe^{3+} та зменшенням кількості ТАГ у щуки в обох дослідних групах щодо контролю ($p < 0,05$). Вміст НЕЖК є одним із критеріїв оцінки спрямування ліпідного метаболізму. Зростання їх вмісту свідчить про активацію ліполізу.

За дії 5 ГДК йонів феруму як у печінці коропа, так і щуки, має місце зменшення кількості ХЛ у 1,7 та у 1,5 рази відповідно ($p < 0,05$). Відмічене зростання у 1,6 рази кількості ДАГ у гепатоцитах коропа за дії 5 ГДК йонів Fe^{3+} та у 2,3 рази – у печінці щуки за впливу 2 ГДК йонів металу.

Отже, підвищені концентрації йонів Fe^{3+} викликають структурно-функціональні зміни ліпідного складу біологічних мембран досліджуваних тканин риб, які спрямовані на збільшення їх мікров'язкості та обмеження надходження металу до клітин організму риб. Зміщення ліпідного метаболізму в бік ліполізу свідчить про формування катаболічного стрес-синдрому в умовах інтоксикації.

Література

1. Копытов Ю.П. Новый вариант тонкослойной хроматографии липидов / Ю.П. Копытов // Экология моря. – 1983. – Вып. 12. – С.76–80.
2. Меерсон Ф. З. Основные закономерности индивидуальной адаптации / Ф.З. Меерсон // Физиология адаптационных процессов. — М.: Наука, 1986. — 10—76 с.
3. Орел Н. М. Биохимия липидов / Н. М. Орел. — Минск, 2007. — 37с.
4. Прохорова М. И. Методы биохимического исследования / М. И. Прохорова. — Л.: Изд.ЛГУ, 1982. — 222с.
5. Сенник Ю.І. Зміни ліпідного складу тканин прісноводних риб за дії цинку та кадмію: автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. біол. наук: спец. 03.00.04 «Біохімія» / Ю.І. Сенник. — Львів, 2015. — 18 с.
6. Conducting ecological risk assessments of inorganic metals and metalloids: current status / Chapman P. M., Wang F., Janssen C. R. [et al.]// Hum. Ecol. Risk Assess. – 2003. – 9 – P. 641–697.
7. Gurzau E. S. Essential metals—case study on iron / E. S. Gurzau // Ecotoxicology and Environmental Safety. – 2003 – 56. – P. 190–200.
8. Homeostasis and Toxicology of Essential Metals / Wood C. M., Farrel A. P., Brauner C. J., Eds.; Academic Press: London, 2012. – 497 p.
9. Killian J.A., van Meer G. The "double life" of membrane lipids / J.A Killian., G. van Meer // EMBO Reports. – 2001. - Vol. 2. – P. 91–95.
10. Vaskovsky V.E. A universal reagent for phospholipids analysis / V.E. Vaskovsky, E.V. Kastetsky, I.M. Vasedin // J. Chromatogr. – 1985. – Vol. 114. – P. 129–141.

УДК [574.633:574.52]:621.311.25

ЕКОЛОГІЧНИЙ СТАН ВОДОЙМИ-ОХОЛОДЖУВАЧА ХМЕЛЬНИЦЬКОЇ АЕС В УМОВАХ НЕСТАБІЛЬНОГО РІВНЯ ВОДИ

А.А. Силаєва¹, О.О. Протасов², Т.М. Новосьолова³, Ю.Ф. Громова⁴, Т.І. Степанова⁵

^{1,2,3,4,5}Інститут гідробіології НАН України, пр. Героїв Сталінграда, 12, Київ, 04210, Україна

Екологічний стан водойм-охолоджувачів АЕС визначається багатьма чинниками природного і техногенного походження, зокрема термічним та гідрохімічним навантаженням. З огляду на те, що водойма-охолоджувач Хмельницької АЕС (ВО ХАЕС) є замкненою, проектний рівень води підтримується за рахунок додаткового підкачування з р. Горинь, у разі зменшення водності р. Гнилий Ріг, стік якої повністю

акумулюється у ВО [1]. Протягом останніх років, вперше за період експлуатації ВО, посушливі кліматичні умови та відсутність додаткового підкачування призвели до значного (до 1,6 м) зниження рівня води у ВО в окремі періоди, його об'єм зменшився з 120 до 90 млн. м³, що призвело до осушення великих ділянок мілководь в західному, східному і південному районах. Ймовірно, чинник маловодності може відігравати істотну роль у формуванні екологічного стану, проте спостережень і досліджень наслідків такого явища для техноекосистеми загалом і окремих груп гідробіонтів практично не проводилося.

Комплексні гідробіологічні дослідження на ВО ХАЕС проводили у різні сезони 2012–2016 рр. Всі гідробіологічні проби обробляли за стандартними методиками [2]. Проби бактеріо-, фіто- і зоопланктона, зообентоса та зооперифітона відбирали по всій акваторії ВО та у підвідному та відвідному каналах, додатково досліджували зообентос мілководних ділянок. Рівень розвитку біоти визначали за градаціями показників рясності [2], у разі декількох показників (чисельність, біомаса) ранг визначали як середнє арифметичне. Якість середовища розраховували за методикою [3].

Загалом протягом 2012–2016 рр. рівень розвитку практично усіх груп гідробіонтів коливався від рангу «нижче за середній» до рангу «вище за середній», лише розвиток зооперифітона був від рангу «вище за середній» до рангу «дуже високий» за рахунок значного розвитку дрейсени на твердих антропогенних субстратах. У 2016 р. кількісні показники бактеріопланктона та зообентоса (профундальна зона) відповідали рангу «низький». Рівень розвитку зообентоса профундальної та літоральної частин ВО значно не відрізнявся. Для всіх груп гідробіонтів було характерне певне коливання кількісних показників протягом періоду досліджень, проте для них відмічена певна тенденція зниження рівня розвитку від 2012 р. до 2016 р.

У цілому ж по ВО ХАЕС кількісний розвиток біоти за середнім рангом знизився від 2012 р. від рангу «вище за середній» до рангу «нижче за середній» – у 2016 р. За методикою [2] такий кількісний розвиток біоти може характеризувати водойму як мезо-евтрофну. В той час, як у деяких водних техноекосистемах у разі зменшення об'єму водойми відбувалося так би мовити, згущення компонентів пелагічної підсистеми та зростання деяких гідрохімічних показників [4].

Оцінка якості середовища за гідрохімічними, гідрофізичними та гідробіологічними характеристиками показала, що за різними показниками якість оцінювалася різними категоріями. Найгірші умови були в основному за рН, вмістом фосфору фосфатів та за індексом сапробності, розрахованим за організмами зообентоса – категорії 6–7 – «помірно забруднені» – «брудні» води. У просторовому відношенні за більшістю показників якість середовища була найгіршою у відвідному каналі, що пов'язано з високою температурою і скидом в канал вод з очисних споруд міста і промплощини ХАЕС. Проте за середнім індексом протягом усіх років досліджень, зокрема і у роки з низьким рівнем ВО, якість середовища відповідала категорії 3 «достатньо чисті води» (клас «чисті води») з тенденцією переходу в категорію 4 «слабо забруднені води» (клас «забруднені води»). Відповідно до категорій якості води трофність ВО можна оцінити як мезо-евтрофну – евтрофну.

Таким чином, за показниками рівня розвитку та оцінки якості середовища водойми-охолоджувача ХАЕС у період низького рівня води для більшості екотопічних груп гідробіонтів – планктона, бентоса, перифітона – не було відмічено значних або катастрофічних змін. Зниження кількісного розвитку біоти у 2016 р., вірогідно, пов'язано з комплексом факторів. Більш вагомі зміни відбуваються на літоралі водойми-охолоджувача, в першу чергу зі складу екосистеми практично випадає епіфітон на повітряно-водних рослинах. У період зниження рівня води у ВО ХАЕС понад усе постраждали популяції крупних двостулкових молюсків Unionidae і дрейсени на мілководдях. Виявлено явище досить швидкого заростання осушених мілководь рослинами одного з видів рогозу.

Література

1. Техно-экосистема АЭС. Гидробиология, абиотические факторы, экологические оценки / [Протасов А.А., Семенченко В.П., Силаева А.А. и др.] ; под ред. А. А. Протасова. – Киев, 2011. – 234 с.
2. Методи гідроекологічних досліджень поверхневих вод / [Арсан О. М., Давидов О. А., Д'яченко Т. М. та ін.] ; за ред. В. Д. Романенка. – К. : Логос, 2006. – 408 с.
3. Методика екологічної оцінки якості поверхневих вод за відповідними категоріями. – К.: Символ-Т, 1998. – 28 с.
4. Экосистема водоема-охладителя Лукомской ГРЭС / [Митрахович П.А., Самойленко В.М., Карташевич З.К. и др.]. – Минск: Право и экономика, 2008. – 144 с.

УДК 594.1

ПЕРЛІВНИЦЕВІ (MOLLUSCA: BIVALVIA: UNIONIDAE) БАСЕЙНУ РІЧКИ ТЕТЕРІВ

Ю.П. Сікайло¹, О.В. Павлюченко²

^{1,2}Житомирський державний університет імені Івана Франка, вул. В. Бердичівська, 40, Житомир, 10008, Україна

Молюски є важливою складовою ланкою трофічних ланцюгів, оскільки, забезпечуючи себе їжею, вони дають початок детритним ланцюгам живлення, відіграючи при цьому вагомий роль в процесах самоочищення води [2]. Значна кількість цих безхребетних є об'єктом живлення риб та деяких водних та водно-болотних тварин [5, 7]. Крім цього, молюски є хазяїнами низки ендобіонтів (паразитів та коменсалів), що використовують цих безхребетних для прикріплення, як середовище існування та джерело власного живлення [1].

Кожна з річок басейну Тетеріва має свій специфічний гідрологічний та гідрохімічний режим. Все це значно відбивається на видовому складі та чисельності молюсків. У зв'язку з цим дослідження молюсків вищезгаданих водойм є актуальним і необхідним для виявлення закономірностей функціонування малакоценозів при значній динаміці природних та штучно створених екологічних умов.

Матеріалом для досліджень слугували власні збори авторів, здійснені у водоймах з басейну р. Тетерів. Збір і транспортування молюсків здійснювали за загальноприйнятими методиками. У місцях збору молюсків методом площадок визначали щільність поселення особин, характер донних відкладів, швидкість течії, глибину знаходження тварин. Градацію абиотичних чинників прийнято за В.І. Жадіним [3]. Визначення видової належності молюсків виконано згідно західноєвропейської системи молюсків.

За літературними відомостями у водоймах басейну р. Тетерів у 90-х рр. XX ст. зареєстровано 18 видів *Unionidae* (*Batavusiana* – 3, *Unio* – 5, *Colletopterum* – 4, *Anodonta* – 3, *Pseudanodonta* – 3) [6]. Проте вже до початку XXI ст. відмічено 16 видів молюсків цієї родини [4]. У працях дослідників за цей період вказано ареали окремих видів уніонід, звернуто особливу увагу на вразливі та рідкісні види родини *Unioninae*, до яких відносяться *A. cygnea* і *P. complanata*.

Сучасні дослідження перлівницевих Житомирщини представлені в роботах Янович Л.М. [8]. Автор вивчає рідкісні та вразливі види перлівницевих цього регіону. Значну увагу дослідник приділяє з'ясуванню поширення та екології *Unio crassus*, а також родів *Pseudanodonta* та *Anodonta*.

Під час проведеного дослідження виявлено перлівницевих, що належать лише до родів *Unio* та *Anodonta*. Щільність поселення *Unio pictorum* та *Unio conus* у р. Гнилоп'ять (м. Бердичів) становить 3 і 4 екз./м² відповідно. Глибина знаходження молюсків 0,3-0,5 м. В даному місці збору відмічено піщані, кам'янисто-піщані донні відкладення.

У наших зборах відсутні представники роду *Pseudanodonta*. Цей рід характеризується мозаїчним поширенням на території України і зустрічається досить рідко.

Через істотні зміни навколишнього середовища малакофауна України зазнає суттєвих змін. Більшість дослідників відзначають збіднення як якісного, так і кількісного складу. Нами підтверджено, що у водоймах басейну р. Тетерів зустрічальність *Unionidae* знижується.

Література

1. Здун В. І. Личинки трематод у прісноводних моллюсків України / В. І. Здун – Київ : Видавництво АН УРСР, 1961. – 143 с.
2. Климов А. Ф. Функциональная экология пресноводных двустворчатых моллюсков / А. Ф. Климов // Тр. Зоологический Ин-та АН СССР. – 1981. – Т. 96. – 247 с.
3. Жадин В.И. Моллюски семейства Unionidae / В.И. Жадин. – М.-Л.: Изд-во АН СССР, 1938. – 167 с.
4. Мельниченко Р.К. Особенности экологии и морфологии *Pseudanodonta* (*Bivalvia*, *Unionidae*) фауны Украины / Р.К. Мельниченко, Л.Н. Янович, А.В. Корнюшин // Вест. зоологи. – 2001. – №3. – Т.35. – С. 61–70.
5. Северенчук Н. С. Использование кормовых ресурсов Каневского водохранилища бентосоядными рыбами / Н. С. Северенчук, О. Г. Кафтаникова // Гидробиол. журн. – 1983. – Т. 19, № 6. – С. 26–30.
6. Стадниченко А. П., Дяченко Т. В. К фауне и экологии перловицевых среднего течения реки Тетерев // Деп. УкрНИИТИ №753. – Ук 91. – 17 с.
7. Шерстюк В. В. Беспозвоночные как кормовые объекты рыб / В. В. Шерстюк, Н. С. Северенчук // Беспозвоночные и рыбы Днепра и его водохранилищ. – Киев : Наукова думка, 1989. – С. 117–136.
8. Янович Л.М. Розмноження перлівницевих в умовах Центрального Полісся України. Спец.030008 – зоологія. Автореф. дис. канд. біол. наук. – К., 1998. – 16 с.

УДК 579.26:[57.13:57.084]

ЕКОЛОГО-ТРОФІЧНА СТРУКТУРА БАКТЕРІОПЛАНКТОНУ В УМОВАХ МІКРОКОСМУ З УГРУПОВАННЯМ МОЛЮСКІВ ЗА ДІЇ КОЛИВАЛЬНОГО РЕЖИМУ ТЕМПЕРАТУРИ

Є. В. Старосила

Інститут гідробіології НАН України, пр. Героїв Сталінграду, 12, м. Київ, 04210, Україна

Враховуючи можливі зміни клімату, виникнення природних кліматичних аномалій (наприклад, засухи, сильні снігопади, зливи), що призводять до збільшення площі «термального забруднення» гідроєкосистем, дослідження термоадаптаційних можливостей гідробіонтів у зоні високих та низьких температур стають все більш актуальними [2].

Встановлено, що стійкість мікроорганізмів по відношенню до високих температур залежить від фізико-хімічних показників середовища, видової приналежності і фізіологічного стану клітин [1, 8]. Відомо, що у водоймах охолоджувачах теплових та атомних електростанцій у зонах підігріву кількісні показники популяції моллюсків дрейсени знижувалися порівняно з іншою територією [6].

Метою експерименту було дослідити особливості впливу коливального режиму температури, на структуру та функціонування бактеріопланктону, як показника змін умов існування безхребетних (угруповання моллюсків) у штучних умовах.

Матеріали та методи дослідження. Для визначення у бактеріопланктоні мікроорганізмів з різними трофічними потребами проби води висівали на РПА (для підрахунку евтрофних бактерій) та на голодний агар (для підрахунку оліготрофних

бактерій), який містив 25 мг/дм^3 поживного агару Діфко [3]. Серед евтрофних бактерій враховували чисельність мікроорганізмів з активною електронно-транспортною системою (ТТХ⁺) [5]. Уточнення оцінки якості води проводили вивчаючи кількість колоній аеробних споротвірних мікроорганізмів згідно з [7].

Для експерименту воду та безхребетних відібрали на ділянці мілини Київського водосховища під час літнього експедиційного виїзду 2015 р. Схема експерименту була наступною. Коливання температури ідентичні у всіх досліджуваних мікрокосмах (ємності 25 дм^3) – підвищення температури води протягом світлового дня від 24 до 30 °С з наступним поступовим зворотнім зниженням протягом ночі до 24 °С. Контрольні мікрокосми залишали при температурі 24 °С. Відбір проб здійснювали з ємностей, де утримували угруповання молюсків, а також із мікрокосмів з відсутніми безхребетними. У всіх мікрокосмах була встановлена аерація. Тварин протягом експерименту годували.

Результати досліджень та обговорення. У контрольному мікрокосмі без угруповання молюсків при температурі 24 °С чисельність евтрофних бактерій та доля клітин з активною електронно-транспортною системою у воді була майже незмінною (відповідно, в середньому $8,1 \pm 0,7$ тис.кл/см³ та $89 \pm 0,8$ %). Кількість оліготрофних бактерій у воді протягом експерименту знизилася у 3,5 рази. Характер змін чисельності аеробних споротвірних мікроорганізмів був подібним до змін чисельності евтрофних бактерій у воді (в середньому $1,6 \pm 0,3$ тис.кл/см³). У мікрокосмі протягом дослідження змінилися трофічні потреби мікроорганізмів. Співвідношення евтрофних до оліготрофних бактерій на початку дослідження становило 0,8, а в кінці – 2,4.

У дослідному мікрокосмі без угруповання безхребетних (коливання температури від 24 до 30 °С) чисельність евтрофних бактерій у воді підвищилася у 1,8 рази. Доля ТТХ⁺ клітин була високою та стабільною (в середньому $99,1 \pm 1,3$ %), що свідчить про інтенсивні процеси життєдіяльності бактерій. Кількість оліготрофних бактерій у воді протягом експерименту зменшилася у 7,7 рази. Чисельність аеробних споротвірних бактерій у воді мікрокосму зросла у 2,0 рази. Можливо, несприятливі умови оточуючого середовища (зміни температури) проковували утворення спор бактеріями. Співвідношення евтрофних до оліготрофних мікроорганізмів у воді мікрокосму коливалося від 0,9 до 13,2. Зміни у співвідношенні, за звичай, визначаються якістю органічної речовини.

У контрольному мікрокосмі з угрупованням молюсків (стала температура води) кількість евтрофних бактерій зменшилася у 1,9 рази. Доля клітин з активною електронно-транспортною системою дещо знизилася, але залишилася високою (в середньому $86,1 \pm 14,4$ %). Кількість оліготрофних бактерій у воді протягом дослідження зменшилась у 27,5 рази. Також у мікрокосмі відбулися зміни чисельності аеробних споротвірних мікроорганізмів, а саме їх кількість збільшилася в 68 разів. Такі зміни структурних показників бактеріопланктону, можливо, пов'язані із процесами життєдіяльності молюсків. Співвідношення евтрофних до оліготрофних мікроорганізмів у воді мікрокосму на початку становило 2,3, а у кінці – 34,5.

У мікрокосмі з угрупованням молюсків (коливання температури) кількість евтрофних бактерій протягом експерименту збільшилася у 1,9 рази. Відсоток клітин з активною електронно-транспортною системою був високим та майже стабільним (в середньому $95,1 \pm 5,0$ %). Чисельність оліготрофних бактерій у воді мікрокосму протягом експерименту знизилася у 6,5 рази. Також, як і евтрофних бактерій, відмічали підвищення у 5,9 рази чисельності аеробних споротвірних мікроорганізмів. Зміни в кількісних показниках бактеріоценозу води, можливо, пов'язано з фізіологією молюсків під впливом коливань температури. Співвідношення евтрофних до оліготрофних мікроорганізмів коливався у межах від 0,2 до 2,4.

Інтенсивний розвиток у бактеріопланктоні мікрокосмів евтрофних і оліготрофних мікроорганізмів та превалювання однієї групи над іншою досить часто спостерігається у різних водних об'єктах. Подібний рівень активності ТТХ⁺ клітин реєстрували у багатьох

гідроекосистемах. Підвищена кількість аеробних споротвірних бактерій у воді може вказувати на умови, при яких неспоротвірні мікроорганізми чи вегетативні форми споротвірних були пригнічені, а саме несприятлива температура, токсичні речовини, присутність у воді біохімічно стійких органічних речовин та нестача поживних речовин тощо.

Характер мікробіологічних процесів у мікрокосмах залежав від факторів середовища. Стійкість бактерій до коливання температур залежала від оточуючого середовища, видової приналежності і фізіологічного стану клітин бактерій, присутності вищих трофічних рівнів та фізіологічного стану тварин. З одного боку, присутність та активність консументів бактерій визначали механізм контролю їх чисельності. Відомо, що прісноводні молюски можуть видаляти до 100% зважених часток з об'єму, що фільтрують, а також затримувати часточки і окремі бактеріальні клітини розміром 1–3 мкм [4]. З іншого боку, величини поїдання їжі хижаками залежали від деяких біотичних та абіотичних факторів, а саме інтенсивність та ефективність харчування гідробіонтів тісно пов'язані з якістю корма, віком і вагою консументів, температурою середовища, освітленням, концентрацією їжі, характером і розміром харчових часток тощо.

Література

1. Бархутова Д.Д. Функциональная активность микробных сообществ гидротерм Монголии / Д.Д. Бархутова, Б.Б. Намсараев, Д. Тумэнжаргал // Автотрофные микроорганизмы: материалы всесоюзного симпозиума с международным участием. — М.: Прогресс. — 2010. — С.10–19.
2. Голованов В.К. Реакция рыб на токсические вещества в зоне высоких температур у границ жизнедеятельности / В.К. Голованов / Антропогенное влияние на водные организмы и экосистемы: IV Всероссийская конф. по водной экотоксикологии, 24–29 сен. 2011 г. – Борок, 2011. – Часть 1. — С. 92–95.
3. Кузнецов С.И. Методы изучения водных микроорганизмов / С.И. Кузнецов, Г.А. Дубинина. – М.: Наука. – 1989. – 288 с.
4. Монаков А.В. Питание пресноводных беспозвоночных / А.В. Монаков. – М., 1998. – 320 с.
5. Олейник Г.Н. Бактериопланктон Сасыкского водохранилища / Г.Н. Олейник, Т.Н. Кабакова // Гидробиол. журн. – 1995. – Т. 31, № 3. – С. 47–58.
6. Силаева А.А. Зообентос водних об'єктів, що зазнають впливу теплових та атомних електростанцій / А.А. Силаева / автореф. на здобуття наук. ступеня к.б.н. — К., 2012. — 25 с.
7. Унифицированные методы исследования качества вод. (Часть IV. Методы микробиологического анализа вод). – М.: СЭВ. – 1977. – 116 с.
8. Kisand V. Bacterioplankton in lake Vortsjaerv, 1982–1991 / V.Kisand, H.Tammert // Limnol. – 1998. – Vol. 28. – P. 47–61.

УДК 591.524.11:282

ДОННАЯ ФАУНА МАЛОЙ РЕКИ НА УЧАСТКАХ С РАЗНОЙ ТРАНСФОРМАЦИЕЙ РУСЛА

А.И. Цыбульский¹, А.А. Силаева²

^{1,2}Институт гидробиологии НАН Украины, пр. Героев Сталинграда, 12, г. Киев, 04210, Украина

Русла большинства рек Украины подвержены изменениям (трансформациям) разной степени, обусловленным хозяйственной деятельностью человека. К трансформации относятся зарегулирование, изменение профиля дна и берегов реки, приводящие к нарушению уровня режима, расходов и др. [1]. Со степенью трансформации связан и уровень развития группировок гидробионтов, в том числе донной фауны.

В работе представлены результаты гидробиологических исследований р. Гнилой Рог, находящейся в зоне Хмельницкой АЭС (ХАЭС), в осенний период 2015 и 2016 гг. При отборе и обработке натуральных данных использованы общепринятые гидробиологические методы [2].

Гнилой Рог – левобережный приток р. Горынь, имеет длину 28 км. Среднемноголетний сток, который полностью аккумулируется в водоеме-охладителе ХАЭС, составляет 24,12 млн. м³ [3]. Вода реки имеет слабощелочную – щелочную рН (7,6–8,4) и невысокую общую минерализацию (316 мг/дм³), характеризуется низким содержанием сульфатов, биогенных веществ и относительно высоким содержанием ионов кальция (92 мг/дм³).

От истока река протекает по лесному массиву, ширина потока до 3–4 м, глубина до 1 м, с обрывистыми берегами, дно заиленное с включением листового опада, глины. Ниже по течению расположены три пруда, используемые в рыбоводных целях. Периодический спуск и наполнение прудов существенно сказывается на водности участков реки ниже по течению. Дно прибрежных участков представлено песками разной крупности, центральных – илами. На следующем участке река искусственно спрямлена (канализирована), ширина русла 5–6 м, глубина в межень составляет 0,2–0,4 м, средняя скорость течения 0,3–0,7 м/с, дно представлено заиленным песком с мелким щебнем. Перед впадением в водоем-охладитель река затапливает часть поймы, образуя отгороженный дамбой залив эстуарного типа глубиной 1,0–1,5 м, сильно зарастающий роголистником (*Ceratophyllum demersum* L.) и наядой (*Najas marina* L.). Снижение скорости течения в заливе обуславливает значительное илонакопление – толщина ила локально достигает 0,3 м.

В целом донная фауна реки представлена обычными видами (54 таксона в 2016 г.), при доминировании личинок хирономид (32–50%) и олигохет (25–39%). При этом, на некоторых участках эти группы могли не встречаться (канализированный участок, залив). Некоторые таксоны не встречались в водоеме-охладителе [3], так, специфическими были один вид тубифицид (*Limnodrilus udekemianus* Claparede) и брюхоногих моллюсков (*Viviparus contectus* (Millet)), несколько видов личинок ручейников (*Hydropsyche angustipennis* (Curtis), *Tinodes waeneri* (L.), поденок (*Cloeon dipterun* (L.)), личинок двукрылых (*Chaoborus* sp., *Psectrotanypus varius* (Fabr.)). На участках ниже прудов локально отмечены поселения крупных Unionidae [4] и *Viviparus viviparus* L. (с. Билотин) с очень высокой биомассой.

По руслу наибольшее сходство таксомического состава (60%) отмечено для участков ниже прудов, а наименьшее – для участка в лесу, залива и канализированного участка. В первых двух случаях это объясняется низким количеством таксонов, во втором – спецификой состава, очевидно, определяющим фактором здесь были реофильные условия.

Количественные показатели разных участков значительно варьировали – численность была от нескольких до десятков тыс. экз/м², биомасса отличалась на порядки. Наименьшие показатели обилия отмечены на лесном, канализированном участках и в заливе (в последнем в 2015 г. – 4800 экз/м², 0,01 г/м²). Максимальная биомасса (2015 г.) отмечена на участке ниже пруда в с. Билотин (2,7 кг/м²), которую определяли моллюски *V. viviparus* (93%), максимальная численность (2016 г.) отмечена в пруду (с. Комины) – 49,1 тыс. экз/м². Единых доминантов по показателям обилия выявлено не было – по численности и биомассе на разных участках преобладали Ostracoda, ювенильные тубифициды, крупные *Tubifex newaensis* (Michaelsen), *Procladius ferragineus* Kieff.

Качество среды, оцененное по нескольким показателям (индекс сапробности, индекс Вудивисса (ТВИ)), изменялось на разных участках от категории 3 «достаточно чистые» до 7 «очень грязные» воды. В целом качество среды улучшалось вниз по течению реки и наилучшим было на канализированном участке, т.е. лотические условия

определяли наилучшие условия обитания донной фауны (ТВІ здесь был максимальным – 7, а сапробность минимальной – 2,1).

Таким образом, трансформация русла р. Гнилой Рог привела к образованию нескольких различающихся биотопов со своим специфическим донным населением, что и определило значительный диапазон качественных и количественных показателей донной фауны.

Литература

1. Смирнова В.Г. Трансформація річок та річкових русел (на прикладі річкових водних об'єктів Полтавської області) // Гідрологія, гідрохімія і гідроекологія. – 2013. – Т. 1 (28). – С. 109–116.
2. Методи гідроекологічних досліджень поверхневих вод / [Арсан О. М., Давидов О. А., Д'яченко Т. М. та ін.] ; за ред. В. Д. Романенка. – К. : Логос, 2006. – 408 с.
3. Техно-экосистема АЭС. Гидробиология, абиотические факторы, экологические оценки / [Протасов А.А., Семенченко В.П., Силаева А.А. и др.] ; под ред. А. А. Протасова. – Киев, 2011. – 234 с.
4. Силаева А.А., Протасов А.А., Морозовская И.А. Особенности поселений двустворчатых моллюсков в реке-водоисточнике водоема-охладителя. – Наук. зап. Терноп. пед. ун-ту. Сер. Біологія. – 2012. – № 2 (51). – С. 236–240.

УДК [591.1+574.2](57.033)

ВМІСТ ІМУНОГЛОБУЛІНУ М У ТКАНИНАХ КОРОПОВИХ РИБ ЯК ПОКАЗНИК ВПЛИВУ ЕКТОПАРАЗИТІВ

О.О. Шлапак

Інститут гідробіології НАН України, просп. Героїв Сталінграда, 12, Київ, 04210, Україна.

Початковим етапом самозахисту організму риб та відповіддю на подразнюючі чинники є природна резистентність риб, тобто вроджена здатність організму протистояти агресивному впливу патогенних факторів біотичної та абіотичної природи, в тому числі, збудників інфекційних та інвазійних хвороб і продуктів їх життєдіяльності (екзо- та ендотоксинів). Імунний статус - це структурно-функціональний стан імунної системи в конкретний момент життя особи.

Імунобіологічні реакції у риб принципово відрізняються від таких у вищих хребетних тварин, так як їх прояв залежить від температури тіла риби, яка у свою чергу коливається відповідно до температури води. Водне середовище існування визначає характерні особливості імунної системи риб: вона більш лабільна і вплив факторів зовнішнього середовища сприяє активації механізмів вродженого імунітету. Температура води є сильним зовнішнім подразником, вона не тільки регулює фізіологічний стан, але і впливає на прояв імунної відповіді [1, 2]. Коли риба утримується в несприятливих умовах з'являється ризик підвищення рівня захворювання коропових риб.

У риб кровотворні та імунні функції суміщені у нирці, селезінці, тимусі, проте досі немає об'єктивних даних, які б давали змогу розділити імунні органи риб на центральні та периферичні. Значна кількість досліджень свідчать про те, що слизові покриви шкіри, дихальних шляхів і травного тракту відіграють значно більшу роль в імунітеті риб. Слиз виконує не тільки функцію механічного захисту, але й має антимікробну дію, оскільки містить лізоцим, антитіла й інші гуморальні фактори, котрі забезпечують негайний захист організму від наявних у воді шкідливих речовин [3, 4]. Так відомо, що в кишечнику риб агентом гуморальної специфічної імунної відповіді у

хребетних є антитіло до певного антигену, яке продукується трансформованим В-лімфоцитом. У риб знайдено два класи імуноглобулінів – IgM та IgG. Імунна система риб, яка здійснює захист внутрішнього середовища від вторгнення чужорідних антигенів, є досить чутливим показником стану як самого організму, так і середовища існування [5]. Аналіз літературних джерел показав, що гематологічні показники – це найважливіші параметри для оцінки імунного статусу риб [6]. Вивчення лейкоцитарної системи дає можливість скласти уявлення про загальний фізіологічний стан організму, його стійкість, здатність адаптуватись до умов середовища [7, 8].

Дослідження впливу ектопаразитів на імунний статус коропових риб (сріблястий карась, короп, білий амур, білий товстолобик) виконувались у рибоводних ставках дендрологічного парку «Олександрія» (м. Біла Церква).

Достовірна реєстрація у риб IgM, який за будовою подібний до відповідного імуноглобуліну ссавців, дозволив нам використати для кількісної оцінки вмісту антитіл методи імуноферментного аналізу, які застосовуються в імунології людини (вміст імуноглобулінів визначали імуноферментним методом за допомогою стандартного набору реагентів «Ig A, M, G» (НВЛ Гранум), використовуючи імуноферментний аналізатор (Rayto RT-2100C)). Нашими дослідженнями підтверджено наявність агентів специфічного гуморального імунітету – імуноглобулінів: як у плазмі крові риб, так і тканинах, які безпосередньо контактують з оточуючим середовищем – зябрах та покритках.

Встановлено, що значна ступінь інвазії ектопаразитами (інфузорії родини Trichodinidae, моногенії роду *Dactylogyrus*, паразитичні ракоподібні родів *Lernaea* та *Ergasilus*) супроводжується підвищенням, порівняно з контролем, (незаражені особини) вмістом імуноглобулінів у тканинах покриттів та зябрах. За значної інтенсивності інвазії ектопаразитами вміст IgM був на 20-30% вищим у порівнянні з контролем ($1,84 \pm 0,09$, порівняно з $1,52 \pm 0,12$ мг/г).

Відомо, що IgM відповідає за початкові етапи формування імунної відповіді і не є вузько специфічним. У риб IgM виробляється у шкірі для запобігання виникнення бактеріальних інфекцій. Ектопаразити, пошкоджуючи шкіру та зябра, можуть сприяти виникненню вторинних інфекцій. Імунна відповідь у зябрах та шкірі необхідна рибам для протидії антигенам без необхідності у розвитку комплексної системної реакції.

Література

1. Сабанєєв Л. П. Жизнь и ловля пресноводных рыб (в двух книгах). — К.: Довира, 1992.
2. Кондратьева И. А., Киташова И. А. Современные представления об иммунной системе рыб. Функционирование / Вестн. Моск. ун-та, каф. физиологии микроорганизмов биол. ф-та МГУ им. М. В. Ломоносова. / Иммунология. — 2002. — № 2.
3. Кондратьева И. А., Киташова А. А., Ланге М. А. Современные представления об иммунной системе рыб. Ч. I. Организация иммунной системы рыб // Вестн. Москов. ун-та. Сер. биол. 2001. № 4.
4. Віщур О. І., Кичун І. В., Лешовська Н. М. та ін. Природна резистентність деяких видів риб // Наук.-техн. бюл. Ін-ту біології тварин УААН і ДНДКІ ветпрепаратів та кормових добавок. Львів, 2008. Вип. 9. № 3.
5. Bols N. C., Brubacher J. L., Ganassin R. C. et al. Ecotoxicology and innate immunity in fish // Developmental and Comparative Immunol. 2001. Vol. 25.
6. Vosylienė M. Z. The effect of heavy metals on hematological indices of fish // Acta Zoologica Lituanica. Hydrobiologia. 1999. Vol. 9.
7. Аминєва В. А. Яржомбек А. А. Физиология рыб. М.: Легкая и пищевая промышленность, 1984.
8. Заботкина Е.А., Лапирова Т.Б. Влияние тяжелых металлов на иммунофизиологический статус рыб // Успехи современной биологии. 2003. Т. 123. № 4.

**ЕКОЛОГІЧНІ НАСЛІДКИ СПРАЦЮВАННЯ РІВНІВ
ВОДОЙМИ-ОХОЛОДЖУВАЧА ЧАЕС НА РІЗНОМАНІТТЯ ВОДОРОСТЕЙ
РІЗНИХ ЕКОЛОГІЧНИХ ГРУП**

В.І. Щербак¹, Н.Є. Семенюк², Г.М.Задорожна³

^{1,2,3}Інститут гідробіології НАН України, 04210, м. Київ, проспект Героїв Сталінграду, 12

Представлений науковий матеріал включає у собі результати науково-дослідних робіт виконаних впродовж різних вегетаційних сезонів 2016 року (зима, весна, літо, осінь) на фоні постійного великомасштабного спрацювання рівнів води Водойми-охолоджувача Чорнобильської атомної електростанції (ВО ЧАЕС). Ця гідротехнічна дія є значним антропогенним чинником, який безпосередньо впливає на біорізноманіття якісного і кількісного стану гідробіонтів різних трофічних рівнів та екологічних груп.

Враховуючи те, що дані гідротехнічні дії відбуваються у такому крупному і специфічному об'єкті, як водойма-охолоджувач ЧАЕС і до цього часу не мають світових аналогів, важливим є встановлення конкретних реакцій кожного із угруповань гідробіонтів. Важливість дослідження змін у структурно-функціональній організації біоти, і водоростевих угруповань в першу чергу, обумовлена тим, що мікрководорості відіграють важливу роль у міграції, сорбції, десорбції радіонуклідів чорнобильського походження у системі «вода ↔ біота».

Фітопланктон. Проведене узагальнення динаміки таксономічного і видового різноманіття фітопланктону виявило 154 види і внутрішньовидові таксони (в.в.т.) із 7 відділів водоростей: Cyanophyta, Dinophyta, Cryptophyta, Euglenophyta, Chrysophyta, Bacillariophyta, Chlorophyta. Основу флористичного спектру формували діатомові (44% усіх видів), зелені (29%) та синьозелені водорості (10%).

Найбільшою кількістю видів (62 в.в.т.) характеризувався літній період, що було обумовлено інтенсивним розвитком синьозелених, зелених, діатомових водоростей. У зимовий і осінній період спостерігається зниження видового різноманіття (до 21 в.в.т.).

Аналіз величин чисельності фітопланктону, показав максимальні величини в літній період (9,39 – 152,04 млн. кл/дм³). Основну частку (78–81%) чисельності формували синьозелені водорості (Cyanophyta). Аналогічні закономірності – максимальні величини (3,01–12,71 г/м³) у літній період були характерні і для біомаси водоростей. При цьому у формуванні літньої біомаси по всій акваторії водойми провідна роль належала дрібноклітинним колоніальним видам Cyanophyta із родів *Aphanizomenon*, *Anabaena*, *Microcystis*, *Oscillatoria*.

Такий гетерогенний склад фітопланктону має суттєвий адаптаційний потенціал, що надає фітопланктону як важливому біотичному чиннику ознак, які є більш стійкими до впливу різних техногенних чинників, в тому числі, і до спрацювання рівнів у ВО ЧАЕС. Важливим також є те, що мінімальні величини біомас спостерігались в осінній період, коли був зареєстрований мінімальний рівень води.

У цілому, отримані величини біомас фітопланктону характеризують ВО ЧАЕС як евтрофну-високоевтрофну екосистему, в якій основні потоки енергії і колообіг речовин, а відповідно і розподіл, міграція, трансформація радіонуклідів чорнобильського походження у системі «вода ↔ біота ↔ дно», проходить через фітопланктон.

Фітоперифітон. За період дослідження у фітоперифітоні ВО ЧАЕС виявлено 186 видів і внутрішньовидових таксонів водоростей із 7 відділів (Cyanophyta, Euglenophyta, Cryptophyta, Chrysophyta, Bacillariophyta, Xanthophyta, Chlorophyta). Основу видового різноманіття формували діатомові водорості – 104 в.в.т. (56%), а субдомінантами виступали зелені – 38 в. в. т. (20%) і синьозелені 31 в.в.т. (17%).

Аналіз сезонної динаміки таксономічного різноманіття фітообростань ВО ЧАЕС показав максимальну кількість видів водоростей (114 в.в.т.) в осінній сезон. Це може

бути пов'язано з тим, що домінуючим компонентом фітоперифітону є діатомові водорості, найбільш сприятливі умови для розвитку яких спостерігаються восени.

Динаміка кількісного різноманіття фітоперифітону ВО ЧАЕС показала, що максимальна чисельність водоростей спостерігалась у літній період (23845–97182 тис. кл./10 см²) за рахунок розвитку синьозелених водоростей із родів *Oscillatoria*, *Phormidium*, *Calothrix*. У той же час, для біомаси такого максимуму в літній період виявлено не було. Це може бути пов'язано з тим, що угруповання фітообростань формуються видами, які належать до різних розмірних груп, і основу чисельності формують дрібноклітинні синьозелені і діатомові водорості, а основу біомаси – крупноклітинні діатомові і зелені.

Вивчення багаторічної динаміки фітоперифітону ВО ЧАЕС показує, що за трирічний період (з 2013 по 2016 рік) відбулось зменшення його біомаси. Так, у 2013 р. біомаса водоростей обростань складала 2,58–81,97 мг/10 см² площі субстрату, а в 2016 р. – 0,40–2,60 мг/10 см². На нашу думку це пов'язано зі значним зниженням рівня води у водоймі. До спрацювання рівня води фітоперифітон характеризувався багатоярусною структурою, і основу його біомаси формували крупноклітинні нитчасті зелені водорості з родів *Oedogonim sp.*, *Cladophora sp.*, *Ulothrix sp.*, частка яких у загальній біомасі могла досягати 90%. Нитчасті зелені водорості також слугували субстратом для поселення вторинних епіфітів – дрібноклітинних діатомових водоростей. На сьогодні біомасу фітоперифітону в основному формують діатомові водорості, а частка зелених нитчастих водоростей переважно складає 10–30%. Вважаємо, що при подальшому зниженні рівня води у ВО ЧАЕС і осушенні значної площі мілководь частина фітоперифітону буде переходити до зони, де відсутнє водне середовище, і відмиратиме, і це призведе до втрати різноманіття ценозів обростань.

Аналіз та узагальнення отриманих натурних матеріалів впродовж зими, весни, літа, осені показали, що спрацювання рівнів – це значний антропогенний прес, який негативно впливає на розвиток і вегетацію фітопланктону, як основного компонента енергетичних і трофічних зв'язків у біоті екосистеми ВО ЧАЕС, та фітоперифітону. Відповідно до змін у структурній організації змінюється і роль водоростевих угруповань різних екологічних груп в міграції, трансформації, сорбції і десорбції радіонуклідів чорнобильського походження в системі «вода ↔ біота». Вважаємо, що чим більше буде продовжуватись спрацювання рівнів, тим більші незворотні зміни відбудуться як у самій автотрофній ланці, зокрема це фітопланктон і фітоперифітон, так і в їхній ролі в «поведінці» радіонуклідів у воді.

УДК 581.526.322; 574.635

РОЗПОДІЛ ІОНІВ РЬ²⁺ У СИСТЕМІ ВОДА–ДОННІ ВІДКЛАДИ–РОСЛИНИ РІЧОК ЖИТОМИРСЬКОГО ПОЛІССЯ

Л.В. Яковчук¹, Л.О. Перепелиця²

^{1,2}Житомирський державний університет імені Івана Франка, вул. В. Бердичівська, 40, Житомир, 10008, Україна

Регіональне забруднення малих річок важкими металами (ВМ) тягне за собою погіршення якості води в середніх і великих річках та створює серйозну небезпеку для здоров'я населення в багатьох регіонах України, збільшуючи ризик впливу на організм людини канцерогенних та мутагенних факторів [4]. Погіршення якості води досягло рівнів, які ведуть до деградації водних екосистем, зниження продуктивності водойм [2]. В той же час для багатьох видів тварин і рослин донні відкладення є невід'ємною складовою життєдіяльності, забруднення мулу може погано вплинути на процеси їхньої життєдіяльності [3]. Тому постійний контроль за якістю води, дослідження рівня

забруднення водного середовища та донних відкладів різними токсикантами, в тому числі іонами ВМ є важливим та актуальним для збереження видового різноманіття та оптимального розвитку гідробіонтів. Одним з пріоритетних забруднювачів поверхневих водних об'єктів залишаються ВМ, що мають токсичний, мутагенний та канцерогенний вплив на живі організми [4].

Метою нашого дослідження було встановлення вмісту іонів Pb^{2+} у воді, донних відкладах та у рослинах малих річок Житомирського Полісся: р. Норинь (м. Овруч, Житомирська область), р. Гуйва (м. Андрушівка, Житомирська область), р. Уборть (м. Олевськ, Житомирська область).

Об'єктами дослідження слугували зразки води та донних відкладень річок Норинь, Уборть, та Гуйва та представники вищої водної рослинності, а саме: *Carex acuta* L., *Ceratophyllum demersum* L. та *Phragmites australis* (Cav.) Trin Ex Steud. З метою виявлення джерел забруднення іонами Pb^{2+} продили аналіз концентрації даного токсиканту у двох створах: створ №1 – початок міста, створ №2 – 1 км за містом.

Методи досліджень. Відбір проб та їх аналіз проводили за загально-прийнятими методиками в гідробіології, гідрохімії та токсикології [1]. Визначення елементарного складу ВМ виконувалося методом атомно-адсорбційної аналізу на спектрофотометрі С115-1М.

Результати досліджень. Результати проведених досліджень показали, що вміст іонів Pb^{2+} у трьох зразках води перевищував гранично допустимі концентрації у 1,4-2,6 разів. Найбільший вміст іона Pb^{2+} , відносно фону, відзначений у воді р. Норинь та р. Гуйва, найнижчий – р. Уборть (рис. 1). Аналогічним випадком є накопичення іонів Pb^{2+} у донних відкладах як і в воді, проте темпи акумуляції ВМ у мулі значно вище. У донних відкладах р. Гуйви вміст іонів Pb^{2+} знаходиться в межах від 0,86-2,22 мг/кг, р. Норинь – від 2,1-2,44 мг/кг, р. Уборть – від 1,34-2,15 мг/кг відповідно створ №1 та 2.

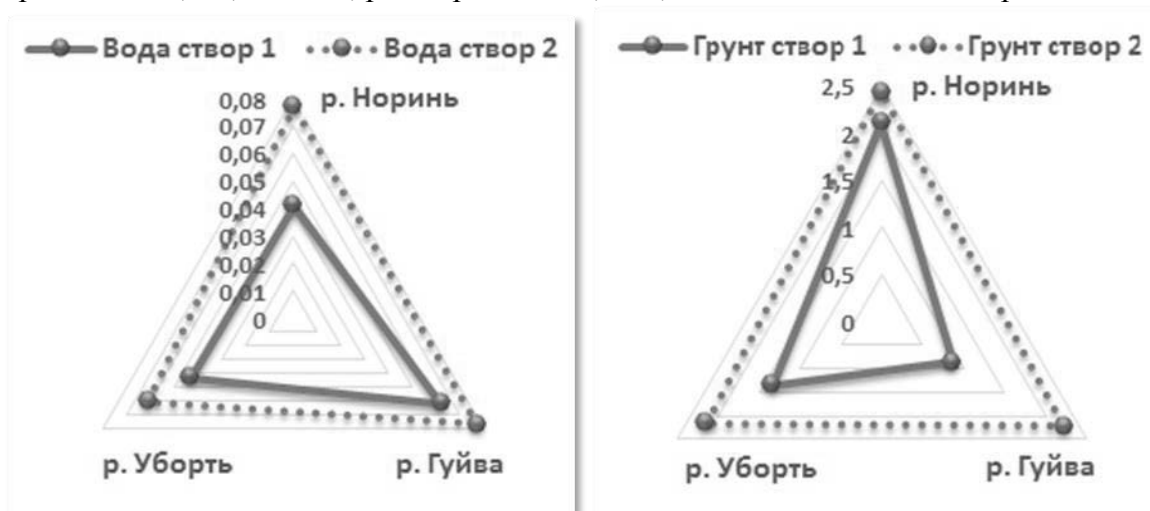


Рис.1. Вміст іонів Pb^{2+} у воді та донних відкладах мг/дм³(кг)

Отже, стан якості води у річках Житомирщини за вмістом важких металів перевищує гранично допустиму концентрацію іонів пльомбуму в 2,6-6,4 разів.

Максимальне значення іонів Pb^{2+} зафіксовано у *C. demersum* L. (0,503 мг/кг) на околиці м. Андрушівка, а найнижче – в *P. australis* на початку м. Олевськ (0,095 мг/кг) (рис.2).

Отже, високий вміст іонів Pb^{2+} у воді, донних відкладах та рослинах спричинений розміщенням поблизу водних об'єктів заводів, смітників та низьким очищенням скиду очисних споруд господарсько-побутових стічних вод у містах.

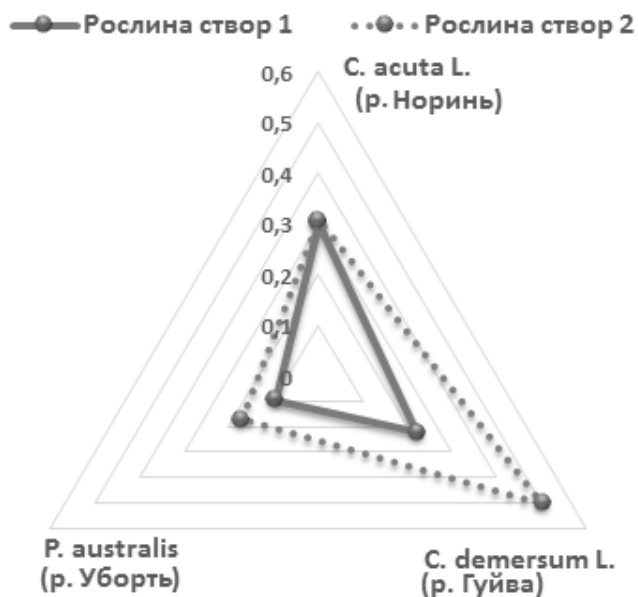


Рис.2. Вміст іонів Pb²⁺ у рослинах, мг/ кг

Література

1. Давидова С. Л. Тяжелые металлы как супертоксиканты XXI века / С. Л. Давыдова, В. И. Тагасов. – М.: Наука, 2002. – 140 с.
2. Іутинська Г. О. Токсичність і мутагенність важких металів – забруднювачів ґрунту / Г. О. Іутинська, Т. В. Васильєва // Современные проблемы токсикологии. – 2000. – № 2. – С. 53-56.
3. Клоченко П.Д. Некоторые особенности накопления тяжелых металлов макрофитами и эпифитными водорослями в водоемах урбанизированных территорий / П.Д. Клоченко, Г.В. Харченко, И.Б. Зубенко, Т.Ф. Шевченко // Гидробиологический журнал. – 2007. – Т. 43, № 4. – С. 49–61.
4. Сніжко С.І. Оцінка та прогнозування якості природних вод / С.І. Сніжко. – К. : Ніка-Центр, 2001. – 264 с.

СЕКЦІЯ 6. МІКРОБІОЛОГІЯ ТА ВІРУСОЛОГІЯ

УДК 616.523 (477.6)

ПАПЛОМАВІРУС ЛЮДИНИ ТА ЗАХВОРЮВАННЯ ЯКІ ВІН ВИКЛИКАЄ

Ю.М. Безкровна¹, Л.П. Голодок²

^{1,2}Дніпропетровський національний університет імені Олеся Гончара, просп. Гагаріна, 72, Дніпропетровськ, 49010, Україна

Захворювання, викликані вірусами папіломи людини (ВПЛ), мають за останні роки широке поширення і привертають увагу різних фахівців: вірусологів, дерматовенерологів, урологів, акушерів-гінекологів і т. д. В даний час відомо більше 120 видів ВПЛ. Більше 30 з них можуть інфікувати генітальний тракт, як чоловіків так і жінок. Особливістю ВПЛ є його здатність "скасовувати" природній апоптоз, викликати порушення кератинізації, проліферацію та зляксіну трансформацію епітеліальних клітин [2].

Сьогодні папіломавірусна інфекція (ПВІ) аногенітальної області займає одне з провідних місць у структурі інфекцій які передаються статевим шляхом, на підставі здатності викликати перед ракові зміни та інвазивний рак. ВПЛ класифікується на віруси низького онкогенного ризику та високого онкогенного ризику. Рак шийки матки є унікальною моделлю канцерогенезу, асоційованого з папіломавірусною інфекцією. Прогресування цервікальної неоплазії залежить перш за все від типу вірусу. Прогресування інтраепітеліальної неоплазії асоціюється з ВПЛ типу 16,18, але останнім часом вчені виявляють онкогенні властивості у штамів, що раніше вважались безпечними [1].

За даними дослідників ВПЛ при бактеріальному вагінозі виявляється у 52,5%, при генітальній герпетичній інфекції - 39,8%, кандидозі - 19%, трихомоніазі - у 9,6%, хламідійній інфекції - в 9,4% випадків. Оскільки ПВІ передається статевим шляхом, чоловіки і жінки хворіють однаково часто. При цьому вивчення даної патології у жінок приділяється найбільше уваги, що можна пояснити вираженою тяжкістю проявів інфекції, більшою вивченістю цієї патології і більш частими зверненнями за різних причин до лікарів [2].

Вірус папіломи людини поширюється контактним шляхом (у тому числі статевим), вражаючи шкірні покриви і слизові оболонки, не виключено інфікування ВПЛ побутовим шляхом через рушники, одяг, хірургічний інструментарій. Професійне зараження медичного персоналу може відбуватися при вдиханні аерозолі, що містить віруси, у процесі лазерної деструкції генітальних бородавок. При одноразовому статевому контакті ймовірність інфікування ВПЛ досягає 80%, проте в більшості випадків вірус спонтанно елімінує протягом 9-15 місяців з моменту зараження [3].

Найбільш частими проявами продуктивної вірусної інфекції, обумовленій ВПЛ низького канцерогенного ризику, є різні варіанти бородавок (підшовні, долонні та ін). Разом з тим, інфікування ВПЛ як високого, так і низького канцерогенного ризику здатне призвести (як у чоловіків, так і у жінок) до розвитку генітальних бородавок, а також цервікальної дисплазії легкого ступеня (L-SIL або CIN I). При цьому ВПЛ може передаватися від інфікованої матері дитині під час пологів, що призводить до розвитку папіломатозу гортані. Важливо пам'ятати, що наявність вірусу виявляється не завжди. Людина може прожити все життя і не знати, що є носієм папіломавірусу, у разі якщо останній себе ніяк не проявляє. Як правило, пусковим механізмом до появи клінічних ознак є ряд факторів: зниження імунітету, спровоковане стресами, психоемоційним напруженням, депресією, ослаблення імунітету внаслідок перенесених вірусних інфекцій та бактеріальних захворювань, значне фізичне стомлення, виснаження організму, оперативні втручання наприклад, у жінок – введення внутрішньоматкової спіралі, аборти. Загальне зниження захисних функцій організму при вагітності. [5].

До факторів ризику відносять раннє початок статевого життя, безладні статеві зв'язки, незахищені статеві контакти, супутні інфекції і запальні процеси, що зачіпають шийку матки. Діагностика ПВІ представляє певні труднощі, особливо її латентної форми, при якій, незважаючи на наявність вірусу папіломи людини (ВПЛ), морфологічних змін у тканині не спостерігається. Резервуаром ПВІ у чоловіків можуть бути уретра, сім'яна рідина і передміхурова залоза. Однак обстеження статевих партнерів інфікованих жінок проводиться досить рідко (особливо сім'яної рідини та секрету передміхурової залози) [4].

На сьогодні роль ВПЛ в етіології раку шийки матки вважається повністю доведеною, у зв'язку з цим треба розробляти програми щодо виявлення та профілактики папіломавірусної інфекції, проводити санітарно-просвітницьку роботу стосовно шляхів зараження вірусом, наслідків папілома вірусної інфекції та своєчасного лікування захворювання.

Література

1. Бебнева Т. Н. Папилломавирусная инфекция и патология шейки матки / Т. Н. Бебнева, В. Н. Прилепская. – М. : 2001. 184 с.
2. Биткина О. А. Заболевания, вызванные вирусом папилломы человека / О. А. Биткина, Р. Д. Овсяникова – М. : НГИА, 2004. 188 с.
3. Борщевская Р. П. Цитологическое обследование женщин с клиническими проявлениями ВПЧ инфекции / Р. П. Борщевская, Г. И. Жукова, Г. А. Бовыкина – М. : Медицина, 2000. 129 с.
4. Кузнецова Л. Д. Частота выявления ВПЧ высокой онкогенности в очагах поражения у женщин и мужчин / Л. Д. Кузнецова Е. В., Шабаева, Н. Н. Комов. Тез. науч. работ I-го Росс. конгр. дерм., том 2, СПб. 2003. С.195.
5. Giuliano A.R., Tortolero-Luna G. Epidemiology of Human Papillomavirus infection in men, cancers other than cervical and benign conditions // *Vaccine*. – 2008. – V. 26. – P. 17–27.

УДК 579.62: 579.63

ТЕОРЕТИЧНІ АСПЕКТИ ЩОДО ВИВЧЕННЯ ПОЛІРЕЗИСТЕНТНОСТІ STAPHYLOCOCCUS AUREUS ДО АНТИБІОТИЧНИХ ПРЕПАРАТІВ

О.М. Бергілевич¹, П.А. Шубін², І.В. Воробей³, А.В. Стеблевська⁴

^{1,2,3,4}Сумський державний університет, вул. Санаторна, 31, м.Суми, 40018, Україна

Staphylococcus aureus викликає широкий спектр захворювань у людей та тварин. Проте, на даний час стафілококові інфекції в усьому світі все частіше асоціюються з стійкістю даного мікроорганізму до антибіотиків, а саме до бетта-лактамів, що обумовлює назву метицилінрезистентні *S. aureus* - MRSA (methicillinresistant *S. aureus*). До недавнього часу інфекції, викликані MRSA обмежувалися внутрішньолікарняними інфекціями. Але, з кінця 90-х років MRSA перестають бути лише збудниками внутрішньолікарняних інфекцій, і науковці починають виділяти позалікарняні MRSA (CAMRSA – communityassociated MRSA). На початку 2000-х років поширення MRSA інфекції отримує зоонозного походження (LAMRSA – livestock associated MRSA), яке виникло внаслідок надмірного та неконтрольованого використання антибіотиків у тваринництві [1-3]. Набуття стафілококами, виділеними від людей та тварин, стійкості до антибіотиків, сталося незалежно один від одного в різних популяціях. Деякі з цих популяцій мають тенденцію колонізувати конкретний вид, і можуть бути адаптовані тільки до людей або тварин, інші (“extended host spectrum genotypes”) є менш залежними, і можуть вражати одночасно як різні види тварин так і людей. Крім того, все частіше, стійкість *S.aureus* до метициліну асоціюється з множинною стійкістю (полірезистентністю) до антибіотиків та сприяє агресивному

перебігу захворювань, викликані такими типами збудника, як у людей так і у тварин. З вищезазначеного, постійний моніторинг антибіотикорезистентності *S.aureus* є досить актуальним та має важливе значення в моніторингу та для боротьби з захворюваннями, викликаними такими типами мікроорганізму.

Метою даної роботи було аналіз сучасних літературних джерел щодо вивчення метицилінрезистентності та полірезистентності у *Staphylococcus aureus*.

Перші повідомлення про стійкість до метициліну *S. aureus* з'являються у 1960-х роках. Зараз з метицилінрезистентністю володіють близько 60% *S.aureus* відділених в лікарнях США [4]. Генетична стійкість до антибіотиків зумовлюється хромосомною касетою *mec* (staphylococcal cassette chromosome *mec* – SCC*mec*). Описано декілька типів SCC*mec* (I, II, III (внутрішньолікарняні інфекції) та IV, V (позалікарняні інфекції, та у штамів виділених у тварин та у людей, після контактів з тваринами)) які відрізняються розміщенням в них структурних елементів, головним елементом, яких є гени *mecA*, *ccrA*, *mecC*, *ccrB*, які дозволяють продукувати білок РВР2А, в умовах дії пеніциліну, метициліну та інших антибіотиків бета-лактамної групи.

До складу SCC*mec* входять також генетичні структури відповідальні за резистентність до інших груп антибіотичних препаратів, наприклад ген *aadD* забезпечує резистентність до тромбіцину та канаміцину, ген *tetK* – до тетрацикліну, ген *ermA* – до еритроміцину [5]. Відсутність у SCC*mec* певних типів транспозон, інтегрованих плазмід та деяких генів антибіотикорезистентності пояснює чутливість *S. aureus* до антибіотиків [6].

Спектр резистентності MRSA включає не тільки резистентність до бета-лактам, а й розповсюджується на інші групи антибіотичних препаратів. Крім того, виділення у людей полірезистентних *S. aureus* пов'язують із вживанням продукції тваринництва та/чи контактом з тваринами.

Отже, з вищенаведеного, розгорнута антибіотикограма має включати основні представники інших груп антибіотичних препаратів, а подальше детальне вивчення та порівняння генетичних маркерів антибіотикорезистентності *S. aureus* спільних для людини і тварини, має велике значення для розуміння механізму передачі (походження), стійкості до антибіотиків, що в свою чергу ефективно сприятиме лікувальним заходам.

Література

1. Бергілевич О.М. Воробей І.В. Вивчення поширення антибіотикорезистентних штамів мікроорганізмів в об'єктах довкілля./ Актуальні питання теоретичної та практичної медицини : збірник тез доповідей IV Міжнародної науково-практичної конференції студентів та молодих вчених, м. Суми, 21-22 квітня 2016 р.: СумДУ, 2016. – Т.1. – С.58.
2. Касянчук В.В., Стеблевська А.В. Теоретичне вивчення проблеми антибіотикорезистентності мікроорганізмів для поширення знань та захисту здоров'я населення Актуальні питання теоретичної та практичної медицини : збірник тез доповідей IV Міжнародної науково-практичної конференції студентів та молодих вчених, м. Суми, 21-22 квітня 2016 р.: СумДУ, 2016. – Т.1. – С.109.
3. Касянчук В.В. Вивчення чутливості до антибіотиків ізолятів *Staphylococcus spp.*, виділених з об'єктів довкілля молочних ферм Сумської області / Касянчук В.В., Бергілевич О.М., Складар О.І., Лоцкін І.М.//Збірник наукових праць «Проблеми зооінженерії та ветеринарної медицини» (Ветеринарні науки), Харківська державна зооветеринарна академія. – Випуск 32. – Частина 2. – 2016. – С. 249 – 255.
4. National Nosocomial Infections Surveillance System. National Nosocomial Infections Surveillance (NNIS) System report, data summary from January 1992 through June 2004, issued October 2004, Am J Infect Control, 2004, vol. 32: 47-85
5. Palavecino E. Communityacquired methicillin resistant *Staphylococcus aureus* infections. Clin Lab Med 2004;24:403: 18
6. Chambers H. F. Tracking the spread of CMRSA. APUA Newsletter 2003; 21(2):1-5.

**СИНТЕЗ СПОЛУК ГІБЕРЕЛОВОЇ ПРИРОДИ ШТАМАМИ
БУЛЬБОЧКОВИХ БАКТЕРІЙ *Bradyrhizobium japonicum*****Д.В. Гаврилкіна¹, Н.О. Леонова²**¹Національний університет харчових технологій, вул. Володимирська, 68, 01033, Київ, Україна²Інститут мікробіології і вірусології ім. Д.К. Заболотного НАНУ, вул. Академіка Заболотного, 154, 03143, Київ, Україна

Симбіотичні азотфіксувальні мікроорганізми відіграють важливу роль у формуванні азотного балансу ґрунтів та продуктивних агроєкосистем. Відомо, що в прикореневій зоні рослин ризобактерії здатні синтезувати широкий спектр біологічно-активних речовин, зокрема, сполуки фітогормональної природи.

Незважаючи на те, що рослини самі синтезують фітогормони, в умовах сучасного землеробства спостерігається порушення їх гормонального статусу внаслідок впливу несприятливих чинників довкілля різної природи. Застосування гормонів мікробного походження дозволяє корегувати цей статус рослин, що стабілізує їх продуктивність та індукує стійкість до стресових факторів (фітопатогенів, посухи, термічних коливань).

Зокрема відомо, що фітогормони стимулювальної дії гібереліни мають широкий спектр впливу на фізіологічні процеси у рослин. Типовий ефект, який спричиняє гіберелін у рослин – подовження стебла, в основі якого лежить розтягнення клітин і підвищення мітотичної активності [1].

У зв'язку з цим, мета даної роботи – вивчити синтез штамми симбіотичних азотфіксувальних бактерій *Bradyrhizobium japonicum* позаклітинних сполук з гібереловою активністю.

Культивування бульбочкових бактерій *B. japonicum* здійснювали в періодичних умовах в колбах об'ємом 750 мл на качалці (220 об/хв) при температурі 28-30°C, рН 6,6-7,0 впродовж 72-96 год на рідкому поживному манітно-дріжджовому середовищі.

Для визначення гіберелової активності використовували гіпокотилі проростків огірків сорту Фенікс за методикою Браєна та Лемінга в модифікації Агністікової [2]. Насіння пророщували на зволоженому фільтрувальному папері у великих чашках Петрі (діаметром 14 см) по 20 насінин на чашку. При замочуванні в чашку вносили 20 мл води, а через дві доби – ще 7 мл. Насіння пророщували у темряві при +24 °C упродовж 3-х діб, потім відбирали, по можливості, однакові проростки. Для подальшого аналізу відібрані проростки розкладали в чашки Петрі, де містились аліквоти (10 мл) водних розчинів розведення екстрактів надосадових рідин ризобій сої 1:400, 1:500 та 1:600. Зразки витримували в термостаті за тієї ж температури протягом доби. Після закінчення експозиції гіпокотилі вимірювали. Зміни довжини гіпокотилей виражали у % приросту до відповідної маси в контрольному варіанті. Як позитивний контроль використовували розчин гіберелової кислоти (ГК₃) у концентрації 10⁻⁵ М.

При обробці проростків огірків сорту Фенікс екстрактами речовин гіберелового походження, що виділені з надосадових рідин різних штамів *B. japonicum*, спостерігали позитивний вплив на подовження гіпокотилів огірків (табл.).

Найбільший приріст довжини гіпокотилів огірків було відмічено за дії екстракту малоефективного штаму *B. japonicum* 21110, що не тільки не поступався еталонному препарату ГК₃, а й, навіть, перевищував його дію на 16,5%, 10,3% та 22,7% при розведеннях 1:400, 1:500 і 1:600, відповідно. Дещо менші показники відмічено за дії екстрактів всіх інших штамів, проте, слід зауважити, що найефективнішим виявилось розведення екстрактів 1:400, при якому майже всі штами показали найвищу стимулювальну дію, а *B. japonicum* УКМ В-6018 та *B. japonicum* 604к проявили найкращий вплив при розведеннях 1:600 та 1:500, відповідно, відсоток стимуляції яких був майже рівний еталону при зазначених розведеннях.

Видовження гіпокотилів огірків сорту Фенікс
за дії екстрактів з надосадових рідин *B. japonicum*, мм

Штами	Розведення екстрактів			Гіберелова кислота (ГК ₃), 10 ⁻⁵ М	Контроль (вода)
	1:400	1:500	1:600		
<i>B. japonicum</i> 604к	25,0±1,3	25,8±1,8	23,9±2,0	26,0±0,7	21,2±2,9
<i>B. japonicum</i> 21110	29,5±1,3	28,4±2,6	30,9±1,0	26,2±1,2	20,9±0,9
<i>B. japonicum</i> УКМ В-6018	19,9±2,1	22,5±1,5	24,7±2,1	24,5±1,6	18,9±1,7
<i>B. japonicum</i> УКМ В-6023	25,7±2,7	24,8±3,1	25,7±3,0	25,5±2,3	20,9±3,3
<i>B. japonicum</i> УКМ В-6035	27,6±2,3	23,0±2,0	23,6±1,1	26,5±1,6	20,8±1,9
<i>B. japonicum</i> УКМ В-6036	26,4±1,3	25,4±1,7	24,3±1,9	25,2±1,7	20,5±1,6

Таким чином, можемо стверджувати про наявність речовин гіберелової природи в надосадових рідинах досліджуваних бактерій *B. japonicum*. Крім того, є підстави говорити про можливі перспективи використання даних штамів для стимуляції проростання насіння та підвищення продуктивності певних рослин в якості препаратів з гіберелінстимулювальною активністю.

Література

1. Hedden P. Century of Gibberellin Research / P. Hedden, V.A. Sponsel // J. Plant Growth Regul. – 2015. – V. 34, N 4. – P. 740–760. doi: 10.1007/s00344-015-9546-1.
2. Муромцев Г. С. Гормоны растений гиббереллины / Г. С. Муромцев, В. Н. Агнестикова – М.: Наука, 1973. – 270 с.

УДК 576.8 : 633. 63

БІОЛОГІЧНІ ВЛАСТИВОСТІ ЗБУДНИКА БАКТЕРІАЛЬНОЇ ПЛЯМИСТОСТІ ЛИСТКІВ ЦУКРОВИХ БУРЯКІВ

К.П. Дворак

Інститут фізіології рослин і генетики НАН України, вул. Васильківська, 31/17, Київ, 03022, Україна

Бактеріальна плямистість листків цукрових буряків проявляється у вигляді типових для бактеріозів маслянисто-прозорих некротичних темних плям круглої або неправильної форми. Центральні тканини плям часто висихають, випадають і листок у такому випадку стає продірявленим, тому хворобу також називають «дірчастою» плямистістю [1, 3]. При сильному розвитку хвороби плями можуть покривати сім'ядолі, черешки і підсім'ядольне коліно, що призводить до відмирання уражених органів [4].

У ослаблених рослин цукрових буряків спричинювати бактеріальну плямистість листків здатні умовно патогенні бактерії, які широко розповсюджені у ґрунті, на рослинних рештках [6]. Проте Салунською Н. І. з листків, що мали виражені симптоми ураження цією хворобою виділені неспоруутворюючі бактерії виду *Pseudomonas syringae*, патогенність яких доведена дослідниками із застосуванням штучного зараження.

З метою ізоляції та ідентифікації збудника бактеріальної плямистості листків цукрових буряків нами на дослідних ділянках Уладово-Люлинецької дослідно-селекційної станції було відібрано зразки рослин з типовими симптомами ураження хворобою.

У лабораторних умовах в результаті бактеріологічного аналізу з відібраних листків було виділено різні морфологічні типи ізолятів бактерій. Для подальших досліджень відібрано ті ізоляти, які проявили вірулентні властивості щодо рослин цукрових буряків та здатність ініціювати реакцію надчутливості у листках тютюну. За штучного зараження рослин цукрових буряків, що здійснювали у польових умовах та в теплиці було встановлено, що 7 ізолятів бактерій викликають появу однотипних симптомів ураження рослин. Ознаки інфекційного процесу, які спостерігалися вже через 3–4 доби, характеризувалися утворенням на листках некротичних плям неправильної форми, що збільшуються у розмірі, зливаються і їх внутрішні частини поступово викришуються.

На листках тютюну під впливом введених суспензій бактерій вже через добу в місцях ін'єкцій утворилася спочатку світло-коричнева зона, яка згодом темнішала. Тканини листка некротизувалися у зоні введення бактеріальної суспензії, що свідчило про перебіг реакції надчутливості.

Патогенні ізоляти утворювали на картопляному агарі напівпрозорі блискучі колонії сірого кольору з рівними краями, діаметром 2-4 мм. Поглиблене вивчення біологічних властивостей цих ізолятів, яке проводили в порівнянні із штамами колекції відділу фітопатогенних бактерій Інституту мікробіології і вірусології ім. Д. К. Заболотного НАН України та з даними визначників бактерій показало, що виділені ізоляти є грамнегативними, оксидазонегативними, рухливими паличками, з аеробним використанням глюкози, наявністю флуоресціюючого пігменту, відсутністю редукції нітратів, утворення індолу та сірководню. За спектром ферментації вуглеводів для даного виду характерна широка штамова варіабельність відносно сахарози, манітолу, сорбітолу, інозитолу, рамнози та арабінози.

Результати порівняльного аналізу свідчать, що виділені нами з уражених листків цукрових буряків патогенні ізоляти за сукупністю біологічних властивостей ідентичні виду *Pseudomonas syringae* van Hall 1902.

Для ідентифікації бактерій *Pseudomonas syringae* досить часто використовують LOPAT тест, що включає ряд ознак, а саме: L – здатність до утворення левану, O – наявність оксидази, P – здатність мацерувати рослинні тканини, A – наявність аргініндигідролази, T – розвиток реакції надчутливості у листках тютюну. За цими ознаками ізольовані нами патогенні бактерії ідентичні *Pseudomonas syringae*, оскільки продукують леван, є оксидазонегативними, не викликають мацерації рослинних тканин, не мають аргініндигідролази та спричиняють розвиток реакції надчутливості у листках тютюну.

Бактерії *Pseudomonas syringae* є типовими патогенами для багатьох видів рослин [1, 5]. Окремі штами бактерій, які належать до вказаного виду і є збудниками хвороб рослин характеризуються здатністю продукувати токсини коронатін, сірінгоміцин, табтоксин та інші [2]. Ми не проводили дослідження з встановлення токсинутворення у ізольованих бактерій. Проте, у літературі є дані, що саме токсини слугують фактором підвищення вірулентності бактерій та зростання кількості уражених рослин, оскільки сприяють посиленому росту і руху патогенів всередині тканин [5].

Література

1. Фітопатогенні бактерії. Бактеріальні хвороби рослин: Монографія / [Р. І. Гвоздяк, Л. А. Пасічник, Л. М. Яковлева та ін.]; [за ред. В. П. Патики]. – К.: ТОВ «НВП «Інтерсервіс», 2011. – 444 с.
2. Bender C. L. *Pseudomonas syringae* phytotoxins: mode of action, regulation, and biosynthesis by peptide and polyketide synthetases / C. L. Bender, F. Alarcon-Chaidez, D. C. Gross // Microbiology Molecular and Biology Reviews. – 1999. – Т. 63, № 2. – Р. 266–292.
3. Kleinhempel H. Bakterielle Erkrankungen der Kulturpflanzen / H. Kleinhempel, K. Naumann, D. Spaar // G. Fischer Verlag Jena, 1989. – 573 S.
4. Koike S. T. Vegetable diseases: a color handbook / S. T. Koike P. Gladders. – Gulf Professional Publishing, London, 2007. – 448 P.

5. Phylogenetic characterization of virulence and resistance phenotypes of *Pseudomonas syringae* / M. S. Hwang, R. L. Morgan, S. F. Sarkar [et al.] // Appl. Environ. Microbiol. – 2005. – Т. 71, № 9. – P. 5182–5191.

6. Spaar D. Bildtafeln und Beschreibungen der Krankheiten und Beschädigungen an Zucker-und Futterrüben / D. Spaar, H. Kleinhempel, R. Fritzsche. – Springer Berlin Heidelberg, 1988. – P. 31–127.

УДК 579.264+579.64+632.937

КОМПЛЕКСНА ДІЯ *BACILLUS THURINGIENSIS*, *BEUVERIA BASSIANA* ТА СТРЕПТОМІЦЕТІВ ПРОТИ ФІТОПАТОГЕННИХ ГРИБІВ

А.О. Єременко¹, О.А. Дрегваль², А.І. Вінніков³

^{1,2,3}Дніпропетровський національний університет імені Олеся Гончара, пр. Гагаріна, 72, Дніпропетровськ, 49010, Україна

Відомо, що значне зниження врожайності сільськогосподарських рослин відбувається при бактеріальних та грибних захворюваннях, а також під впливом комах-шкідників. Це несе великі збитки економіці сільського господарства. Тому захист культурних рослин від шкідників та хвороб різної етіології є актуальною проблемою підвищення їх врожайності.

Велика увага приділяється комплексним біопрепаратам, здатним пригнічувати розвиток фітопатогенних мікроорганізмів та комах. Крім того, вони здатні стимулювати ріст та розвиток рослин завдяки різноманітним біологічно активним речовинам.

На базі кафедри мікробіології, вірусології та біотехнології ДНУ ім. Олеся Гончара було створено інсектоакарацидний біопрепарат Бактофунгін-LS, до складу якого входять культури *Bacillus thuringiensis* var. *thuringiensis* 7186 та *Beauveria bassiana* 100043 [3].

Метою роботи було розширити спектр дії біопрепарату Бактофунгін-LS антагоністичною активністю проти фітопатогенних грибів.

Стрептоміцети є головними продуцентами антибіотиків, а також речовин фітогормональної природи, тому саме вони були предметом дослідження. Антагоністичну активність ізолятів стрептоміцетів, виділених із ґрунтів Дніпропетровської та Полтавської областей, перевіряли методом дифузії в агар. Із 35 виділених ізолятів найкращу антифунгальну активність показали *Streptomyces* sp. 31 та *Streptomyces* sp. 35, що з різним ступенем пригнічували ріст штамів *Fusarium oxysporum* 12, *F. oxysporum* 54201, *F. culmorum* 50716, *F. moniliforme* 23, *Alternaria alternata* 16, *Aspergillus niger* 25, *Cladosporium herbarum* 16878 та *Oidium thuckeri* 11, зони затримки росту 14,0–24,5 мм. Також на наявність антагоністичної активності було перевірено колекційний штам *S. recifensis* Ас-5018 – продуцент стимулятора росту рослин глікопептидної природи та літичних ферментів. Він пригнічував ріст чотирьох грибів: *F. culmorum* 50716, *A. alternata* 16, *C. herbarum* 16878, *O. thuckeri* 11, зони затримки росту 13,0–15,0 мм.

Відносно ентомопатогенних мікроорганізмів було виявлено, що *Streptomyces* sp. 31 активно пригнічує ріст як *B. thuringiensis* var. *thuringiensis* 7186, так і *B. bassiana* 100043, а *Streptomyces* sp. 35 має низьку антагоністичну активність проти них. Колекційний штам *S. recifensis* Ас-5018 не пригнічує ріст даних ентомопатогенів.

Фузаріоз є однією із найрозповсюдженіших хвороб культурних рослин. Тому активність штамів *B. thuringiensis* var. *thuringiensis* 7186 та *B. bassiana* 100043, а також їх комплексу зі стрептоміцетами перевіряли на культурах *F. oxysporum* 54201 та *F. culmorum* 50716. Штами *B. thuringiensis* var. *thuringiensis* 7186, *B. bassiana* 100043 та *S. recifensis* Ас-5018 вирощували в оптимізованих середовищах [1; 3], ізоляти стрептоміцетів – у рідкому мінеральному середовищі Гаузе [2] за температури 27 °С у глибинних умовах на мікробіологічній качалці (220 об/хв) впродовж 3 діб. Культуральну рідину звільняли від

міцелію за допомогою стерильного ватного фільтру та вносили у концентрації 5 % (від об'єму середовища) у розплавлене та охолоджене до 40 °С середовище Чапека і розливали у чашки Петрі. На поверхню застиглого середовища поміщали блок (діаметром 8 мм) десятидобової культури *F. culmorum* 50716 та *F. oxysporum* 54201. Контролем слугувало середовище без додавання культуральної рідини. Діаметр колонії вимірювали на 6 добу, визначали відсоток інгібування росту колоній грибів [4].

Було встановлено, що *B. thuringiensis var. thuringiensis* 7186 не інгібував ріст фітопатогенних грибів, а навіть стимулював його. Виявилось, що штам *B. bassiana* 100043 ефективний проти фітопатогенних грибів. Так, він пригнічував ріст *F. culmorum* 50716 на 80 %, а *F. oxysporum* 54201 – на 71,7 %. Ізолят *Streptomyces sp.* 31 інгібував ріст *F. culmorum* 50716 на 76,9 %, а *F. oxysporum* 54201 на 41,9 %, у комплексі з ентомопатогенами – на 30,5 % та 8,7 %, відповідно, що узгоджується з отриманими даними про його антагоністичну активність проти ентомопатогенів. Ізолят *Streptomyces sp.* 35 інгібував ріст *F. culmorum* 50716 на 76 %, а *F. oxysporum* 54201 на 73,4 %, у комплексі з ентомопатогенами – на 87,1 % та 100 %, відповідно. Комплекс із колекційним штамом *S. recifensis* Ас-5018 також показав високу активність – інгібував ріст *F. culmorum* 50716 на 84 %, а *F. oxysporum* 54201 на 87,2 %.

Таким чином, проведене дослідження дозволяє розглядати ізолят *Streptomyces sp.* 35 та колекційний штам *S. recifensis* Ас-5018 як перспективні компоненти для створення комплексного поліфункціонального біопрепарату.

Література

1. Методы планирования экспериментов при оптимизации питательной среды для стрептомицета / [Жерносекова И.В., Черногор Н.П., Тымчук А.А., Винников А.И.] // Вісник Дніпропетровського університету. Біологія. Екологія. – 2010. – Вип. 18., т.1. – С. 20–28.
2. Определитель актиномицетов / [Г.Ф. Гаузе, Т.П. Преображенская, М.А. Свешникова и др.]. – М.: Наука, 1983. – 248 с.
3. Пат. 94457 Україна, МПК С 12 N 1/20, С 12 N 1/14, С 12 R 1/07, С 12 R 1/645. Комплексний інсектоакарицидний біопрепарат «Бактофунгін-LS» та спосіб його отримання / Винников А.І., Черевач Н.В., Дрегваль О.А. – № 200813915; заявл. 03.12.2008, опубл. 10.05.2011, Бюл. № 9.
4. Смирнов О.В. Изучение действия биопрепаратов на основе *Bacillus thuringiensis* на фитопатогенные грибы / [О.В. Смирнов, С.Д. Гришечкина] // Вестник защиты растений. – 2010. – №1. – С. 27–35.

УДК 616.24-036.12-06:616.98

МІКРОФЛОРА ДИХАЛЬНИХ ШЛЯХІВ ПРАЦІВНИКІВ ГІРНИЧОРУДНОЇ ГАЛУЗІ КРИВБАСУ З ЗАХВОРЮВАННЯМ ОРГАНІВ ДИХАННЯ ПРОФЕСІЙНОЇ ЕТІОЛОГІЇ

В.В. Івчук¹, Т.Ю. Коптєва², Т.А. Ковальчук³

^{1,2}ДУ «Український НДІ промислової медицини» МОЗ України, вул. Виноградова, 40, Кривий Ріг, 50096, Україна

Хронічне обструктивне захворювання легень (ХОЗЛ) є актуальною проблемою сучасної медичної теорії та практики. За внеском до загальної картини смертності та непрацездатності населення в світі, ХОЗЛ до 2030 року переміститься з тринадцятої на шосту позицію. Дана патологія органів дихання займає провідне місце серед хвороб, характерних для гірничого сектору промисловості України. В основі перебігу цієї патології органів дихання лежить обструкція бронхів, що характеризується незворотністю та невинним прогресуванням. Одним з головних шкідливих чинників гірничорудного виробництва є суттєва запиленість. Вона визначає високу

розповсюдженість та негативну динаміку захворюваності на легеневу патологію у працівників гірничорудних підприємств України [2, 3].

Дані літературних джерел свідчать про те, що одним з патологічних чинників при формуванні та розвитку загострень ХОЗЛ професійної етіології є інфекційний агент. Бактеріальні та мікогенні мікроорганізми, в свою чергу, підтримують постійний запальний процес та сприяють більш ускладненому перебігу хвороби. Це проявляється гіперплазією келиховидних клітин, гіпертрофією та гіперплазією залоз підслизового шару разом з посиленою секрецією слизу. З часом формується постійний запальний процес, який сприяє прогресії вентиляційно-перфузних порушень [1, 5-8]. Хронічний характер перебігу обструктивного захворювання легень, тривала персистенція в дихальних шляхах умовно-патогенної мікрофлори та обумовлена нею бактеріальна сенсibiliзація, обґрунтовує необхідність з'ясування видового складу мікробіологічного пейзажу повітроносних шляхів за даної патології.

З метою вивчення видового складу мікроорганізмів бронхолегеневої системи у працівників гірничорудної промисловості Кривбасу, за перебігу ХОЗЛ професійної етіології, було проаналізовано результати мікробіологічних досліджень мокротиння у 85 осіб. Відповідно до класифікації ХОЗЛ, були виділені особи з першою (42 особи), другою (35 осіб) і третьою (8 осіб) стадією захворювання разом із зазначенням у діагнозі основних клінічних симптомів [4]. Матеріалом для мікробіологічного дослідження було мокротиння, отримане від хворих до початку лікування.

Результати власних досліджень свідчать про те, що провідну роль при загостренні ХОЗЛ професійного генезу відіграють умовно-патогенні мікроорганізми (УПМ) для яких характерна мінливість, що відбувається під впливом багатьох факторів. Дані мікробіологічного моніторингу дають уявлення про етіологічну структуру мікроорганізмів, які сприяють гострому перебігу ХОЗЛ та динаміку їх зміни залежно від стадії даної легеневої патології.

Серед переважної більшості випадків при патології ХОЗЛ з мокротиння були виділені монокультури (76,9%), рідше (23,1%) – асоціації мікроорганізмів. До складу мікробних асоціацій найбільш часто входили *Staphylococcus aureus* (32,9%), *Escherichia coli* (26,3%), *Candida albicans* (17,9%). У загальній етіологічній структурі УПМ переважали грампозитивні мікроорганізми. Із досліджених штамів грампозитивні УПМ склали 53,8% та грамнегативні – 38,5%.

Найбільшу кількість штамів грампозитивних УПМ (46,2%) виділяли у осіб, які страждали на ХОЗЛ I та III стадій. У осіб з II стадією перебігу ХОЗЛ кількість грампозитивних мікроорганізмів була дещо меншою і складала 38,5%. Висіваємість серед грампозитивних мікроорганізмів є неоднорідною і коливається в широких межах – від 2,9% до 37,5% та залежить від стадії перебігу ХОЗЛ. Так, найбільшу питому вагу мали гриби *Candida albicans* (19,0% - 37,5%) та *Staphylococcus aureus* (12,5% - 31,0%). Дещо меншу висіваємість серед грампозитивних мікроорганізмів мали *Streptococcus pyogenes* (11,9% - 12,5%), *Staphylococcus epidermidis* (4,8% - 12,5%) та *Staphylococcus warneri* (12,5%), що був характерним лише для III стадії ХОЗЛ. Найменш представлені серед грампозитивної мікрофлори мокротиння гриби *Candida tropicalis* (8,6% - 9,5%) та *Enterococcus faecium* (2,9% - 12,5%).

Питома вага грампозитивних мікроорганізмів, серед трьох стадій ХОЗЛ професійного генезу, розподілена також нерівномірно. Так, для ХОЗЛ I стадії найбільшу питому вагу (19,0%) мають *Candida albicans* та *Staphylococcus aureus*, трохи меншу (11,9%) *Streptococcus pyogenes*, *Candida tropicalis* та *Staphylococcus epidermidis* (9,5%). Найбільш характерними для II стадії ХОЗЛ, з високою питомою вагою, є *Staphylococcus aureus* (31,0%), *Candida albicans* (25,7%) та *Candida tropicalis* з дещо меншим (8,6%) відсотком висіваємісті. Найбільшу питому вагу присутності грампозитивної мікрофлори у мокротинні, за ХОЗЛ III стадії, мають гриби *Candida albicans* (37,5%), а для всіх інших мікроорганізмів вона становила 12,5%.

Найбільшу кількість штамів грамнегативних УПМ (38,5%) виділили при I та II стадії перебігу ХОЗЛ. Потрібно також відмітити, що відсоток висіваєності грампозитивних та грамнегативних мікроорганізмів за ХОЗЛ II стадії був однаковим і становив порівну по 38,5%. Найбільша кількість (15,4%) грамнегативних мікроорганізмів була характерна для III стадії ХОЗЛ.

Межі коливання присутності у мокротинні грамнегативної УПМ становлять від 2,4% до 22,9%. Найбільшу питому вагу серед грамнегативних мікроорганізмів бронхолегеневого дерева має *Klebsiella pneumonia* (11,9% - 22,9%). Проміжне положення (2,9% - 9,5%) займає *Enterobacter aerogenes* та *Escherichia coli* з питомою вагою (4,8% - 8,6%). В меншій мірі (2,4% - 2,9%) представлені *Pseudomonas aeruginosa*, *Proteus morgani* та *Citrobacter freundii*.

Грамнегативна мікрофлора бронхолегеневого дерева має різний відсоток висіваєності, залежно від стадії патології. Найбільшу питому вагу (11,9%) має *Klebsiella pneumonia*, дещо меншу (9,5%) – *Enterobacter aerogenes* і по 2,4% та 4,8%, відповідно, припадає на *Citrobacter freundii*, *Pseudomonas aeruginosa* та *Escherichia coli*. Високу питому вагу для II стадії ХОЗЛ мають *Klebsiella pneumonia* (22,9%) і трохи нижчу (8,6%) *Escherichia coli*. Рівень у 2,9% був характерним для *Enterobacter aerogenes*, *Pseudomonas aeruginosa* та *Proteus morgani*. Лише два мікроорганізми були характерними для ХОЗЛ III стадії – *Klebsiella pneumonia* (12,5%) та *Enterobacter aerogenes* (2,9%).

Таким чином, мікрофлора бронхолегеневих шляхів при ХОЗЛ представлена як грампозитивними, так і грамнегативними УПМ. Кількісні співвідношення збудників загострення ХОЗЛ як серед грампозитивних, так і грамнегативних УПМ залежать від стадії перебігу патології легень і мають значні коливання. Найбільшу питому вагу серед мікрофлори мокротиння осіб з ХОЗЛ професійної етіології займають штами грибів *Candida albicans*, *Staphylococcus aureus*, *Klebsiella pneumonia*, *Staphylococcus epidermidis* та *Streptococcus pyogenes*.

Література

1. Авдеев С.Н. Антибактериальная терапия при обострении хронической обструктивной болезни легких / С.Н. Авдеев // Пульмонология. – 2010. - № 2. – С. 96-106.
2. Бодаченко Т.П. Хронічне обструктивне захворювання легень у гірників: нові аспекти діагностики та лікування / Т.П. Бодаченко, В.В. Дмитрієнко, О.А. Петренко // Актуальні проблеми діагностики та лікування професійних захворювань в Україні: посібник для лікарів. – Кривий Ріг, 2013. – С. 28-31.
3. Ковальчук Т.А. Вопросы диагностики и лечения ХОЗЛ профессиональной этиологии в Украине / Т.А. Ковальчук // Актуальні питання діагностики та лікування професійних захворювань в Україні: посібник для лікарів. – Кривий Ріг, 2010. – С. 10-23.
4. Наказ МОЗ України від 27.06.2013 № 555 «Про затвердження та впровадження медико-технологічних документів зі стандартизації медичної допомоги при хронічному обструктивному захворюванні легень» – Київ, 2013. – 148 с.
5. Цветкова О.А. Состояние системы провоспалительных цитокинов у больных хронической обструктивной болезнью легких / О.А. Цветкова // Пульмонология. – 2005. - № 3. – С. 96-100.
6. Юдина Л.В. Инфекционное обострение ХОЗЛ: какой антибиотик предпочесть? / Л.В. Юдина // Український пульмонологічний журнал. – 2011. - № 1. – С. 65-68.
7. Gan W.Q. Association between chronic obstructive pulmonary disease and systemic inflammation: a systematic review and a meta-analysis / W.Q. Gan, S.F. Man, D.D. Sin // Thorax. – 2004. – Vol. 59, N 7. – P. 574-580.
8. Higashimoto Y. Serum biomarkers as predictors of lung function decline in chronic obstructive pulmonary disease / Y. Higashimoto // Resp. Med. – 2009. – Vol. 203, N 8. – P. 1231-1238.

МІКРОБІОТА ШКІРИ *PARACHEIRODON AXELRODI* З ЗОВНІШНІМИ ОЗНАКАМИ БАКТЕРІАЛЬНОГО УРАЖЕННЯ

Ю.В. Караванський¹, О.Ю. Зінченко², К.М. Кранга³

^{1,2}Одеський національний університет імені І.І. Мечникова, вул. Дворянська, 2, м. Одеса, 65082, Україна

Риби та інші гідробіонти (культивовані та дикі) схильні до бактеріальних інфекцій так само, як сухопутні тварини, особливо під час стресу. Інфекційні захворювання є вагомим фактором, який обмежує продуктивність господарств аквакультури [1].

У багатьох випадках етіологічні агенти цих інфекцій повсюдно поширені у навколишньому середовищі або можуть бути частиною нормальної внутрішньої мікробіоти гідробіонта [3]. Таким чином, при діагностиці захворювань необхідно враховувати багато факторів, таких, як клінічні прояви, патогенез, чисельність виділених бактерій, їх видовий склад, тип тканини, з якої вони виділені та дотримання правил асептики [6].

Мікробіота шкірних покривів, як правило, відображує склад мікробіоти води, в якій мешкає риба. У складі шкірної мікробіоти переважають представники грамнегативних родів: *Pseudomonas*, *Moraxella*, *Vibrio*, *Flavobacterium*, *Acinetobacter*, *Aeromonas*. Грампозитивні бактерії представлені видами *Micrococcus* та *Bacillus* [4].

На сьогодні мало вивчена роль нормальної мікробіоти організму риб у підтриманні гомеостазу. Тому актуальним питанням є дослідження змін у її складі при патологічних станах.

Метою даної роботи було визначення складу мікробіоти шкірних покривів здорових *Paracheirodon axelrodi*, а також представників виду з зовнішніми ознаками ураження шкіри.

У досліді використали 10 представників цього виду, що візуально визначалися як здорові, та 5 риб з ознаками ураження, яке проявлялося у вигляді мутного нальоту на поверхні тіла риби.

Виділення представників шкірної мікробіоти провадили шляхом змиву з усієї поверхні шкіри риб. Для цього рибу занурювали в пробірки з 5 мл стерильної водопровідної води, ретельно струшували та провадили висів на РПА 0,1 мл матеріалу.

Для визначення ролі води акваріуму у обсіменінні шкірних покривів риб провадили її висів у об'ємі 0,1 мл на поверхню РПА в чашках Петрі [2].

Усі посіви інкубували в термостаті при температурі 26 °С протягом 48 годин, після чого провадили підрахунок колоній. Подальшу інкубацію здійснювали при кімнатній температурі і сонячному освітленні протягом 5 діб та повторно підраховували кількість колоній.

У виділених штамів описували культуральні властивості. Визначали види колоній, що переважали у кожному типі досліджуваного матеріалу. З описаних колоній готували фіксовані препарати, забарвлювали за методом Грама, вивчали морфологічні та тінкторіальні властивості виділених мікроорганізмів. В живих препаратах визначали рухливість культур. У подальшому визначали фізіологічні та біохімічні властивості.

У ході дослідження встановлено, що щільність мікробної популяції шкірних покривів *P. axelrodi* в середньому складала $2,2 \times 10^3$ кл/см², що відповідає даним літератури [5].

Зі шкіри здорових риб переважно виділялися грамнегативні мікроорганізми, які належали до родів *Aeromonas*, *Vibrio*, *Photobacterium*, *Flavobacterium* та *Edwardsiella*. Загальна частка грамнегативних мікроорганізмів складала 61,8 %. Найбільш численними були флавобактерії (30,2 %), найменш – представники роду *Vibrio*. Серед грампозитивних родів превалювали мікрококи (14,0 %). Найрідше зустрічалися представники роду *Corynebacterium* та дріжджоподібні гриби (7,7 %).

При посіві зі шкіри хворих риб щільність мікронаселення склала 8,6 кл/см². Серед виділених культур переважали грамнегативні бактерії (72,2 %), ідентифіковані як представники родів *Aeromonas*, *Photobacterium*, *Flavobacterium*, *Edwardsiella* та *Proteus*. Найбільше виявлено представників роду *Proteus* (32,9%) яких не знайдено на шкірі здорових риб. Частка грампозитивних бактерій складала 21,0 %. Вони були представлені родами *Micrococcus*, *Staphylococcus*, *Streptococcus*, *Corynebacterium*. Решта культур належала до дріжджів.

Нами встановлено, що майже третина штамів, виділених з поверхні тіла хворих риб належала до роду *Proteus*, тоді, як на шкірі здорових риб їх не знайдено. Враховуючи той факт, що частка протеїв при посіві води акваріуму була значно меншою – 2,6 %, вірогідно, шкіра риб є більш сприятливим середовищем для їх розмноження і можна припустити, що ці мікроорганізми були етіологічними агентами ураження шкіри.

Таким чином, мікробіота шкіри здорових та хворих неонів суттєво відрізняється як за чисельністю, так і за складом, а представники р. *Proteus* можуть розглядатися як потенційні збудники уражень шкіри акваріумних риб.

Література

1. Бауэр Р. Болезни аквариумных рыб / Р. Бауэр. – М.: Аквариум-Принт, 2008. – С. 52–54.
2. Кисленко В.Н. Экология микроорганизмов. Учебное пособие / В.Н. Кисленко – Новосибирск: НГТУ, 2002. – 352 с.
3. Микробная регуляция антагонистической активности бактерий / А.В. Семёнов, А.В. Сгибнев, С.В. Черкасов, О.В. Бухарин // Бюллетень экспериментальной биологии и медицины. – 2007. – № 11. – С. 545–548.
4. Рабірох Н.А. Властивості бактерій роду *Aeromonas*, виділених від коропа / Н.А. Рабірох // Рибогосподарська наука України. – 2010. – №1. – С. 109–112.
5. Стенли Х. Вейцман. Неоны: открытие, описание, родственные связи / Стенли Х. Вейцман // Амазонка. – 2008. – №2. – С. 2–12.
6. Aiso K., Simidu V., Hasuo K. Microflora in the digestive tract of inshore fish in Japan / Aiso K., Simidu V., Hasuo K. // Journal of General Microbiology. – 1998. – V. 52. – P. 361–364.

УДК 637.075:579.22

ВИВЧЕННЯ ПОШИРЕННЯ ШИГАТОКСИНПРОДУКУЮЧИХ E. COLI В М'ЯСІ ПТИЦІ

В.В. Касянчук¹, І. А.Ткаченко², В. Б.Кустуров³

^{1,2}Сумський державний університет, вул. Санаторна, 31, м. Суми, 40018, Україна

³Сумський національний аграрний університет, вул. Герасима Кондратьєва, 160, м. Суми, 40021, Україна

Бактерія *Escherichia coli* (E. coli) 0157:H7 була ідентифікована як етіологічний чинник захворювань харчового походження у людей. Цей патоген викликає тяжкі синдроми, включаючи геморагічний коліт та гемолітико-уремічний синдром (ГУС) [1,3,4]. В останні роки вченими встановлено, що виникнення ГУС у 5-10% випадків серед інфікованих пацієнтів спричиняють шигатоксинпродукуючі штами E. coli – STEC (*Shiga toxin-producing E. coli*), основним представником, яких є E. coli 0157:H7. За даними ВОЗ, ГУС характеризується станом, який загрожує життю людей, переважно жінок та дітей та людей похилого віку[1]. Було встановлено, що STEC спричиняють 112 000 випадків захворювань щорічно у США [2]. Шига-токсинпродукуючі E. coli

передається людині, головним чином, при споживанні харчових продуктів: сирі або недостатньо термічно оброблені продукти з м'яса та м'ясного фаршу, сире молоко та сирі овочі, фрукти. Також є повідомлення про шляхи передачі через контаміновану воду, близькі контакти людей – носіїв збудника (орально-фекальний шлях) [1, 2]. Фекальне забруднення води, харчових продуктів, а також перехресне забруднення під час приготування їжі також можуть призводити до інфікування. Резервуаром *E. coli* O157:H7 вважаються жуйні тварини (ВРХ, кози, вівці), свині, коні, кролики, собаки, коти та птиця (кури, індики, дика птиця) [1, 2, 3, 5, 6]. В Україні повідомлень про випадки захворювання людей, що спричинені STEC і в тому числі *E. coli* O157:H7 ми не знайшли, проте є повідомлення щодо розповсюдження цих мікроорганізмів в сирому м'ясі та в довіллі тваринницьких ферм [6].

Метою даного дослідження є аналіз літературних джерел щодо встановлення поширення STEC та *E. coli* O 157 в м'ясі птиці, як потенціоного джерела інфікування людей.

Результати досліджень. Перші повідомлення про харчові інфекції, пов'язані з *E. coli* O157:H7 були у 1982 році в штатах Орегон та Мічіган, США [2]. Більшість вчених вважає, що основним джерелом *E. coli* O157:H7 є велика рогата худоба та яловичина, оскільки даний мікроорганізм є коменсалом шлунково-кишкового тракту жуйних. Крім того, є повідомлення про виділення даного патогену із сирової телятини, ягнятини, свинини та м'яса птиці [1, 2, 5, 6].

За даними Kudakwashe Magwedere та ін. продукти птахівництва є незначною загрозою для здоров'я людей так, як рівень їх контамінації STEC становить менше 1%. Так, у роздрібній торгівлі США, 6,7% зразків з індичатини та 12,1% з курятини були STEC позитивними, можливо через перехресну контамінацію під час обробки тушок птиці та їх пакування. Із зразків, відібраних з м'яса птиці, 81% несли STEC O-групи, переважно O157, O45 та O103 [3]. Випадки контамінації STEC курячого м'яса також пов'язують з процесом потрошіння, а саме при розриві кишок з послідуочим перехресним зараженням під час обробки і приготуванні їжі. На бойнях, куряче м'ясо часто зберігається в тих же холодильниках, де й яловиче, крім того м'ясорубки, які використовуються для приготування курячих гамбургерів застосовуються і для яловичої сировини. Окрім того, складниками курячих гамбургерів є грудинки курей, шкіра курей, сіль, спеції та яловичий жир [1].

Також інші джерела повідомляють про ізоляцію ідентичних STEC O157:H7 штамів отриманих із зразків від курячих бургерів та від тушок курей, які були відібрані з випадкових магазинів роздрібною торгівлі [3]. У США в рамках дослідження м'яса в об'єктах роздрібною торгівлі Doyle та Schoeni (1987) знайшли STEC та O157 1,5% з 263 зразків від курей та гомілок індиків. Samadpouretal (1994) виділив STEC O157 у 12% курячих зразках та 7% - індичих [2,4]. Спалахи захворювання людей у Великобританії, що були пов'язані з споживанням сендвічів з індичкою повідомляв Salmonetal (1989) та два наступних спалахи пов'язаних зі стравами з курятини були зазначені Kesseetal (2000) [3]. Однак, Heuvelinketal (1999) хоча і не знайшов жодного випадку STEC та *E. coli* O157 у зразках з фекалій курчат, проте 1,3% з 459 об'єднаних зразків від індиків були позитивними. Важливим є те, що зразки від індиків були відібрані на фермі, де утримувалися лише індики, і занесення даного патогену від інших видів тварин було неможливим [3].

Більшість дослідників акцентують увагу на тому, що птиця порівняно з яловичиною значно є менш вірогідним резервуаром STEC та *E. coli* O157, або дуже рідко виступає в якості резервуара STEC та *E. coli* O157, проте існує висока ймовірність виникнення інфекції у людей шляхом перехресної контамінації птахопродукції при порушенні технології переробки птиці, пакування, охолодження, а також при недотриманні правил санації у закладах громадського харчування та виготовлення продукції з м'яса птиці [1, 2, 3, 5, 6].

Проведений аналіз наукових даних, дає підставу розглядати птицю – як джерело інфекційних захворювань в людини, що викликають *E. coli* 0157:H7 та STEC.

Висновок. Актуальність питання щодо птиці, як джерела STEC O157 та як фактора передачі у епідеміології захворювання, викликане даним патогеном є достеменно не вирішеним і залишається відкритим, що потребує детального вивчення із врахуванням усіх факторів та чинників.

Література

1. Alonso M. Z., Lucchesi P. M. A., Rodriguez E. M., Parma A. E., Padola N. L. Enteropathogenic (EPEC) and Shigatoxigenic Escherichia coli (STEC) in broiler chickens and derived products at different retail stores. *Food Control* 23 (2012) 351-355
2. Erickson M. S., Doyle M. P. Food as a Vehicle for Transmission of Shiga Toxin–Producing Escherichia coli. *Journal of Food Protection*, Vol. 70, No. 10, 2007, Pages 2426–2449
3. Mbata T. I. Poultry meat pathogens and its Control. *Internet Journal of Food Safety V* (7): 20-28
4. Wani S. A., Samanta I., Bhat M.A., Nishikawa Y. Investigation of shiga toxin-producing Escherichia coli in avian species in India. *Letters in Applied Microbiology* 2004, 39, 389–394
5. Бергілевич О.М., Касянчук В.В., Дерябін О. М., Єфімова О.М., Кустуров В.Б. Розробка олігонуклеотидних праймерів, специфічних до генів шигатоксину stx1, stx 2 та інтіміну eae шигатоксинпродукуючих *E.coli* . Збірник наукових праць «Проблеми зооінженерії та ветеринарної медицини» (Ветеринарні науки), Харківська державна зооветеринарна академія. – Випуск 33. – Частина 2. – 2016. – С.154 – 161
6. Касянчук В. В., Ушкалов В. О., Бергілевич О. М., Дерябін О. М., Єфімова О. М., Козій Р. В. Виявлення та ідентифікації шигатоксин продукуючих штамів бактерій *E. coli* методом полімеразної ланцюгової реакції Вісник СНАУ.- Серія «Ветеринарна медицина», випуск 7 (37), 2015. - С.121 – 125

УДК 631.95:632.95.02+579.64

ВПЛИВ ПОЗАКЛІТИННИХ МЕТАБОЛІТІВ БАКТЕРІЙ РОДУ *KLEBSIELLA* НА ПРОЦЕСИ РОСТУ РОСЛИН В УМОВАХ ПЕСТИЦИДНОГО НАВАНТАЖЕННЯ

Н.М. Конча

Інститут захисту рослин НААН України, вул. Васильківська, 33, Київ, 03022, Україна.

Вивчення мікробно-рослинної взаємодії – один з важливих напрямків в сучасній біології [1, 2]. Між рослинами та мікроорганізмами, які колонізують фітосферу, існує тісний структурний і функціональний зв'язок [2, 3]. Рослини впливають на кількість, видовий склад і властивості мікроорганізмів, які, в свою чергу, відіграють важливу роль у живленні рослин, діють на їх ріст і розвиток, врожайність, природний захист та стійкість [2-4]. Асоційовані з рослинами бактерії можуть бути шкідливими, нейтральними або корисними для рослин [2]. Одним з прийомів використання позитивного біологічного потенціалу партнерів «мікроорганізм + рослина» є бактеріальна інокуляція насіння, що з успіхом застосовується для підвищення продуктивності сільськогосподарських рослин та якості врожаю [5, 6].

Функціонування складної мікробо-рослинної взаємодії у агроценозах залежить від природних та антропогенних чинників [5], одним з яких є пестицидне навантаження. Бактерії, що перебувають в асоціативній взаємодії з рослинами, насамперед, піддаються дії пестицидів в сучасній системі захисту рослин. Проведеними нами дослідженнями встановлено високу резистентність та деструктивну активність бактерій роду *Klebsiella* щодо ряду сучасних пестицидів [7]. Оскільки існує чимало доказів колонізації

фітосфери рослин (ризосфери, ендосфери, філосфери) і ґрунту вказаними бактеріями [2-б], у зв'язку з цим поставлено **мету**: вивчити характер впливу позаклітинних метаболітів бактерій роду *Klebsiella* на проростання насіння та ростові процеси сільськогосподарських культур в умовах пестицидного навантаження.

Матеріали та методи досліджень. Вплив метаболітів бактерій на рослини вивчали на насінні кукурудзи (сорт Закарпатська жовта зубовидна), пшениці (сорт Подолянка), кабачків (сорт Золотистий), огірків (сорт Ніжинський), буряка столового (сорт Бордо). Насіння поміщали на 2 год. у приготовані бактеріальні суспензії із сапрофітних штамів бактерій роду *Klebsiella* (*Kl. planticola*, *Kl. terrigena*), культивованих на поживному середовищі та поживному середовищі з додаванням пестицидів Хорус 75WG, в.р.г. (ципродиніл, 750 г/кг), Карате Зеон, 050CS, м.с. (лямбда-цигалотрин 50 г/л) у відповідності до рекомендованих норм витрат, в контролі – у стерильну воду; потім викладали у ч. Петрі на зволожений фільтрувальний папір для проростання (22 ± 1 °C). Через 3 доби відмічали показники проростання насіння, через 7 діб - довжину стебел і коренів, ураженість фітопатогенами [8].

Обговорення результатів. За інокуляції насіння зернових та овочевих культур сапрофітними штамми клебсіел виявлено високий рівень фітостимулюючої дії метаболітів бактерій на проростання насіння, ріст та розвиток рослин на ранніх стадіях онтогенезу. Схожість насіння зростає до 104,1-140,3 % у порівнянні з контролем, ріст коренів та стебел – до 112,6-277,8%. Максимальне підвищення схожості насіння та росту коренів спостерігали за бактеризації насіння кукурудзи (відповідно 135,7-140,3 % та 206,7-220,0 %); максимальне підвищення росту стебел - за бактеризації насіння буряка стол. (227,8-277,8 %). Зменшилась кількість ураженого фітопатогенами насіння рослин до 0,0-4,0 % (у контролі 4,0 - 41%). Культивування клебсіел в умовах рекомендованого пестицидного навантаження не впливало на прояв позитивного біологічного потенціалу метаболітів бактерій щодо вказаних с/г культур (результати знаходились на рівні в межах похибки).

Висновки. За результатами аналізу даних літератури та проведених досліджень сапрофітні бактерії роду *Klebsiella* можна віднести до корисних для рослин бактерій. Поєднання високої фітостимулюючої активності зі стійкістю та здатністю до біодеструкції пестицидів дозволяє розглядати сапрофітні бактерії роду *Klebsiella* перспективними для вивчення можливостей створення на їх основі біопрепаратів як з метою підвищення врожайності сільськогосподарських культур, так і для інокуляції рослин-фіторемедіантів в умовах пестицидного забруднення ґрунтів, що забезпечить конкурентне виживання інокулянтів та ефективність фіторемедіації, біоремедіації.

Література

1. Курдіш І.К. Інтродукція мікроорганізмів у агроєкосистеми /І.К. Курдіш // К: НП НВП «Наукова думка», 2010. - 256 с.
2. Мошинець О.В. Екологія фітосфери: Рослинно-мікробні взаємовідносини. Структурно-функціональна характеристика ризо-, ендо- та філосфери / О.В. Мошинець, І.В. Косаківська // Вісник Харківського національного аграрного університету , 2010.– вип. 2.– с. 19-35.
3. Lugtenberg B. Plant-growth-promoting rhizobacteria / Lugtenberg B., Kamilova F. // Annu. Rev. Microbiol. – 2009. – V. 63. – P. 541-556.
4. Моргун В.В. Ростстимулирующие ризобактерии и их практическое применение / В.В. Моргун., С.Я. Коць, Е.В. Кириченко // Физиология и биохимия культ. растений.– 2009.–№3.– С.187-206.
5. New plant growth regulators: basic research and technologies of application. Monograph /Ed. S.P. Ponomarenko, G.O. Iutynska / Kyiv: Nichlava, 2011.– 211p.
6. Мікробні препарати у землеробстві. Теорія і практика / В.В. Волкогон, О.В. Надкернична, Т.М. Ковалевська / За ред. В.В. Волкогона.- К.: Аграрна наука, 2007.-312с.

7. Копча Н.М. Деструкція фунгіцидів бактеріями родів *Klebsiella* та *Pseudomonas* / Н.М. Копча // Матеріали міжнародної науково-практичної конференції «Інтегрований захист рослин на початку ХХІ століття» 2004 р.– Київ, 2004.– с. 548-554.

8. Семена сельськогосподарських культур. Методы определения качества / М.: Агропромиздат, 1991. – 415 с.

УДК 579.674

ПЕРСПЕКТИВИ ВИКОРИСТАННЯ НОВОЇ РОСЛИННОЇ СИРОВИНИ ЯК КОМПОНЕНТА М'ЯСНИХ ПРОДУКТІВ

Н.С. Корх¹, С.М. Тетеріна²

^{1,2}Національний університет харчових технологій, вул. Володимирська 68, м. Київ-33, 01601, Україна

Вступ. Приоритетним для споживачів є безпечність продуктів харчування, тому контроль мікробіологічного псування є важливим завданням м'ясної промисловості. Так як м'ясо є продуктом, що швидко псується, для збільшення термінів його зберігання застосовують штучний холод і додаткові консервуючі компоненти. Найбільш досліджуваними новими технологіями збереження якості і безпеки м'яса є способи нетермічної інактивації, такі як високий гідростатичний тиск, нові пакувальні системи, натуральні антимікробні компоненти і біоконсервування [1]. Широкі перспективи має використання порошкоподібної рослинної сировини, в складі якої присутні біологічно і фізіологічно активні компоненти [2].

Загальною особливістю сільськогосподарських та лікарських рослин є наявність у їх складі біологічно активних речовин (БАР), такі речовини важко створити штучно, вони добре засвоюються організмом людини, мають лікувальну або профілактичну дію [3,4]. У рослинних матеріалах більшість БАР знаходяться в такому співвідношенні, завдяки якому вони швидко та в повній мірі включаються у метаболічні процеси людського організму [4].

Матеріали і методи. Вихідною сировиною для дослідження обрано висушену порошкоподібну масу із зелені часнику та черемші (далі рослинні добавки «Часник» та «Черемша»). Дослідження проводили в два етапи.

На першому етапі визначали мікробіологічні показники вихідної рослинної сировини, оскільки при зміні рецептури продуктів і внесенні додаткових інгредієнтів доцільним є вивчення кількісного і якісного складу їх мікробіоти.

На другому етапі дослідження проводили вивчення антимікробних властивостей рослинної добавки «Часник» та «Черемша» щодо розвитку типового представника кишкової мікрофлори, а саме бактерій виду *Escherichia coli*, що входить до переліку основних мікробіологічних показників якості продукції м'ясної промисловості, в якості тест-культури використовували добову суспензію *Escherichia coli* ІЕМ – 1.

Результати і обговорення. Результати першого етапу дослідження подані у таблиці. Так, як нормативні значення вмісту мікроорганізмів у сировині такого типу на даний час ще не затверджені, тому отримані результати порівнювали з показниками наведеними у стандарті на прянощі готові до вживання згідно з яким кількість мезофільних аеробних та факультативно анаеробних мікроорганізмів (МАФМ) не повинна перевищувати 5×10^5 , а кількість міцеліальних грибів та дріжджів – 1×10^3 .

Отримані результати щодо мікробіологічних показників рослинних добавок «Часник» та «Черемша» не перевищують нормативних значень. Щодо наявності певної кількості споруутворювальних бактерій то даний показник не нормується вищевказаним стандартом і характеризує типове для такого виду сировини мікробіоту.

Мікробіологічні показники рослинних добавок

Тип рослинної сировини	Середній вміст мікроорганізмів, КУО/г		
	Спороутворюю-вальні бактерії	МАФАМ	Міцеліальні гриби та дріжджі
Черемша	$3,4 \times 10^2$	$7,6 \times 10^4$	$2,8 \times 10^2$
Часник	$5,8 \times 10^3$	$4,5 \times 10^5$	$3,3 \times 10^2$

Результати другого етапу досліджень показали, що обидва види сировини володіють певними бактерицидними властивостями. Однак рослинна добавка на основі зелені часнику проявляє вищі антибактеріальні властивості аніж добавка «Черемша». Зокрема ступінь виживання тест-культури *E. coli* становить 21,5 % за додавання добавки «Часник» в концентрації 1 мг/мл, а при такій концентрації добавки «Черемша» – 27 %. При збільшенні концентрації добавок до 10 мг/мл виживаємість тест-культури відповідно становила – 5,25 % для добавки «Часник» та 13 % за додавання добавки «Черемша».

Висновки. Враховуючи представлені результати досліджень можна сказати, що подальше вивчення рослинних добавок на основі часнику та черемші, як анимікробних компонентів, є перспективним. Показано, що обрані добавки проявляють виражені антимікробні властивості, що при додаванні даної рослинної сировини до рецептур м'ясних продуктів може сприяти підвищенню їхньої біологічної стійкості.

Література

1. Бараненко Д.А., Забелина Н.А. Подавление жизнедеятельности микрофлоры порчи мяса и мясопродуктов с помощью барьерной технологии // Науч. журн. НИУ ИТМО. Серия «Процессы и аппараты пищевых производств». 2011. №1.
2. Сімахіна Г.О., Стеценко Н.О., Мартиненко Т.А. Вивчення біохімічного складу та властивостей порошоків із зеленої маси рослин // Оздоровчі харчові продукти та дієтичні добавки: технології, якість та безпека : Матеріали Міжнародної науково-практичної конференції, 12-13 травня 2016 р. – К. : НУХТ, 2016. – С. 10-12.
3. Чугунова, О. В. Влияние порошков из растительного сырья на качество мясных рубленых полуфабрикатов / О.В. Чугунова // Известия УрГЭУ. – 2011. – №2. С. 140-145.
4. Сирохман І.В. Завгородня В.М. Товарознавство харчових продуктів функціонального призначення. – К.: Центр учбової літератури, 2009. – 544 с.

УДК 579.62: 579.63

ГІГІЄНИЧНА ОЦІНКА ЗАБРУДНЕННЯ ҐРУНТУ ДОВКІЛЛЯ МОЛОЧНИХ ФЕРМ АНТИБІОТИКОРЕЗИСТЕНТНИМИ *S. AUREUS*

І.М. Лоцкін¹, В.В. Касянчук², О.М. Бергілевич³

^{1,2}Сумський національний аграрний університет, вул. Г. Кондратьєва, 160, Суми, 40021, Україна

³Сумський державний університет, вул. Санаторна, 31, Суми, 40018, Україна

Захист здоров'я людини від хвороб та інфекцій, що передаються, прямо або побічно від тварин до людини (зоонози) є завданням першорядної важливості. Зоонози, передаються через весь харчовий ланцюг, починаючи з ґрунту через харчові продукти до організму споживачів та можуть стати причиною захворювань людей. Присутність зоонозів на рівні первинного виробництва повинно відповідним чином контролюватися для того, щоб ефективніше здійснювати управління ризикам, які вони можуть завдати охороні громадського здоров'я [1-4].

У зв'язку з цим, актуальним є вивчення збудників популяції зоонозів в первинній ланці харчового ланцюга «від ферми до столу» - в ґрунті тваринницьких ферм. Ґрунт тваринницьких ферм забруднюється такими відходами тварин як фекалії, сеча, молоко маститних корів, гній. Ці забруднювачі є потенційними джерелами патогенних бактерій. У відходах тваринницьких ферм можуть бути патогенні стафілококи та стрептококи, лістерії, кампілобактерії, ієрсинії, клостридії та ін. В останні роки почастишали випадки прояву набутої антибіотикорезистентності бактерій, та, у тому числі *S. aureus* до високих концентрацій β-лактамів та аміноглікозидів, глікопептидів, тетрацикліну, еритроміцину, хлорамфеніколу, ципрофлоксацину, лінезоліду [3, 4]. Однією з причин появи антибіотикорезистентності бактерій є застосування антибіотиків у тваринництві та птахівництві як для лікування, а також у складі кормів. Вищезазначене суттєво ускладнює лікування інфекцій в людей. Моніторинг частоти виявлення та тенденцій щодо поширення антибіотикорезистентних мікроорганізмів дає змогу ефективніше здійснювати відповідні корегуючі заходи.

Метою роботи було вивчити поширення антибіотикостійких штамів *Staphylococcus aureus* в ґрунті довкілля молочних ферм Сумської області та провести порівняльне вивчення їх чутливості до антибіотиків.

Матеріал і методи дослідження. Матеріалом слугували проби ґрунту (35) з різних ділянок території молочних ферм довкілля 3-х молочних ферм. Для індикації мікроорганізмів використовували класичні лабораторні методи, а при їх ідентифікації дотримувалися класифікації Берджі. Для визначення антибіотикочутливості використовували диско-дифузійний метод за МВ 9.9.5 - 143 - 2007 «Визначення чутливості мікроорганізмів до антибактеріальних препаратів». Ґрунт відбирали на різній відстані від будівлі ферми – 5м, 10м та 20 м. Визначали чутливість 14 ізолятів *S. aureus* до десяти антибіотиків.

Результати досліджень. В ґрунті 3-х молочних ферм (45) у 16 пробах було виділено *S. aureus* (досліджено 36 ізолятів). Виділені ізоляти *S. aureus* проявляли різну чутливість до досліджуваних антибіотиків. Найбільш стійкими до антибіотиків були ізоляти, що виділені з проб ґрунту, відібраних ближче до ферм (14 ізолятів): вони були нечутливими до більшості із досліджуваних антибіотиків (до 7 із 10 досліджуваних) ванкоміцину, тетрацикліну, амоксициліну, еритроміцину, оксациліну, рифампіцину, пеніциліну, та помірночутливими лише до оксациліну. Ізоляти *S. aureus*, які були виділені із ґрунту на відстані 10 м від ферм (12 ізолятів) проявляли стійкість до 5 антибіотиків: ванкоміцину, тетрацикліну, амоксициліну, рифампіцину, еритроміцину, пеніциліну. Ізоляти *S. aureus*, що виділялися з ґрунту найдаліших ділянок від ферм (10 ізолятів) були нечутливими до, тетрацикліну, амоксициліну, еритроміцину, пеніциліну. Необхідно зазначити, що усі досліджувані штами були нечутливими до пеніциліну, оскільки зона затримки росту до цього антибіотику була найменшою серед усіх досліджуваних антибіотиків та у середньому її діаметр становив 8 ± 2 мм.

Висновки. Встановлено що з ґрунту довкілля молочних ферм у 35,6% випадків були виділені *S. aureus*. Найбільш інтенсивніше обсіменіння *S. aureus* було відмічено в пробах ґрунту, відібраних на відстані 5 м від ферм і найменша інтенсивність контамінації цими бактеріями була в пробах ґрунту на відстані 20 м від ферм. Ізоляти *S. aureus*, що були виділені з проб ґрунту, на відстані 5 м від ферм, проявляли стійкість до більш широкого спектру антибіотиків, ніж ізоляти виділені з проб як ґрунту відібраних на більш віддалених від ферм відстанях.

Література

1. Бергілевич О.М. Воробей І.В. Вивчення поширення антибіотикорезистентних штамів мікроорганізмів в об'єктах довкілля./ Актуальні питання теоретичної та практичної медицини : збірник тез доповідей IV Міжнародної науково-практичної конференції студентів та молодих вчених, м. Суми, 21-22 квітня 2016 р.: СумДУ, 2016. – Т.1. – С.58.

2. Касянчук В.В., Стеблевська А.В. Теоретичне вивчення проблеми антибіотикозеризтентності мікроорганізмів для поширення знань та захисту здоров'я населення Актуальні питання теоретичної та практичної медицини : збірник тез доповідей IV Міжнародної науково-практичної конференції студентів та молодих вчених, м. Суми, 21-22 квітня 2016 р.: СумДУ, 2016. – Т.1. – С.109.

3. Касянчук В.В. Вивчення чутливості до антибіотиків ізолятів *Staphylococcus* spp., виділених з об'єктів довкілля молочних ферм Сумської області / Касянчук В.В., Бергілевич О.М., Скляр О.І., Лоцкін І.М.//Збірник наукових праць «Проблеми зооінженерії та ветеринарної медицини» (Ветеринарні науки), Харківська державна зооветеринарна академія. – Випуск 32. – Частина 2. – 2016. – С. 249 – 255.

4. Регламент (ЕС) No 2160/2003 Європейського Парламенту та Ради від 17 листопада, 2003 року по контролю сальмонели та інших харчових зоонозних агентів.

УДК 579.678

ОЦІНКА АНТАГОНІСТИЧНИХ ВЛАСТИВОСТЕЙ ХЛІБОБУЛОЧНИХ ВИРОБІВ ПРИ ВИКОРИСТАННІ В ЇХ ПРИГОТУВАННІ ЕКСТРАКТУ ШИПШИНИ

Є.В. Макаренко

Національний університет харчових технологій, вул. Володимирська 68, м. Київ-33, 01601, Україна

Вступ. Одним із перспективних шляхів розв'язання проблеми підвищення якості та харчової цінності хлібобулочних виробів є використання у їх виробництві рецептурних інгредієнтів, отриманих із сировини рослинного походження. Лікарська рослинна сировина є цінним джерелом біологічно активних речовин, особливо вітамінів, макро- і мікроелементів тощо, які містяться в них у легкозасвоюваній формі і в оптимальних для людського організму співвідношеннях [1].

У плодах шипшини міститься залізо, каротин, рутин, калій, фосфор, калій, марганець, магній, а також антиоксиданти (пектини, флавоноїди), дубильні речовини, фітонциди і органічні кислоти. Вона містить вітаміни (В2, С, К, Р, Е), мінерали, харчові волокна [1]. Екстракт шипшини створює умови для розвитку та бродильної активності дріжджів і молочнокислих бактерій (МКБ) за рахунок збагачення борошняних напівфабрикатів поживними речовинами, біогенними та олігобіогенними елементами, органічними кислотами. Органічні кислоти, що вносяться з екстрактом і накопичуються в результаті метаболізму МКБ, створюють сприятливі умови для розвитку дріжджів і повинні пригнічувати розвиток сторонньої мікрофлори [2].

Численні дослідження показали, що екстракт шипшини та її похідні активні проти багатьох грампозитивних бактерій таких *Staphylococcus aureus*, *Enterococcus faecium* и *Bacillus subtilis* [3]. Деякі роботи не заперечують ефективність екстракту проти *Escherichia coli*, *Pseudomonas aeruginosa* [4].

Матеріали і методи. Визначали загальну кількість мезофільних аеробних та факультативно-анаеробних мікроорганізмів (кМАФAM) в хлібі загальноприйнятими методами на середовищі МПА (м'ясо-пептонний агар). Кількість пліснявих грибів і дріжджів перевіряли на сусло-агарі.

Мікробіологічну безпеку хліба перевіряли за допомогою провокаційного тестування наступним чином. На м'якуш хліба випечений з додаванням в рецептуру екстракту шипшини (приблизна площа 36 см²) і контрольний зразок хліба без нього наносили по 1 мл попередньо приготованої суспензії мікроорганізмів *Bacillus subtilis* БТ-2 концентрацією 1,02 × 10⁶ КУО/мл, *Penicillium chrysogenum* Ф-7 концентрацією 9,4 × 10⁴ конідій/мл, *Aspergillus niger* Р-3 – 3,7 × 10⁴ конідій/мл. Зразки поміщали в термостат при 37 °С (*B. subtilis* БТ-2) і 28 °С (*P. chrysogenum* Ф-7, *A. niger* Р-3).

Результати спостерігали через 48 год [5]. Оцінку проводили методом порівняння площі зараження досліджуваних зразків хліба з контролем.

Результати і обговорення. Оскільки екстракт шипшини і його похідні активні проти багатьох бактерій. Тому цікаво було досліджувати чи впливає додавання екстракту в рецептуру хлібобулочних виробів на шкідливу мікрофлору хліба. Відзначено, що в зразку хліба з екстрактом, в процесі зберігання, кМАФАМ нижче, ніж в контрольному зразку відповідно $8,5 \times 10^2$ КУО/г, $1,3 \times 10^3$ КУО/г. Гриби і дріжджі не виявлені в 1 г хліба.

Отримані результати дослідження хліба з додаванням екстракту шипшини (табл.) показують, що площа зараження досліджуваного зразка *A.niger* Р-3, *P.chrysogenum* Ф-7 і *B.subtilis* БТ-2 менше на 11%, 15,7% і 30% відповідно в порівнянні з контролем. Тому можна говорити про не високий антагоністичний вплив екстракту в складі хліба на гриби і досить позитивний стримуючий ефект на розвиток спорових бактерій *B. subtilis* - збудників «картопляної хвороби» хліба, що є досить важливою властивістю.

Результати провокаційного зараження хліба відзначені в таблиці.

Таблиця

Антагоністичні властивості хліба з екстрактом шипшини

Тест-культура	Площа зараження, см ²	
	Контрольний зразок	Екстракт шипшини
<i>A. niger</i>	19,6±0,8	17,5±0,4
<i>P. chrysogenum</i>	12,5±0,6	10,8±0,5
<i>B. subtilis</i>	7±1,4	4,9±1,3

Висновок. Результати досліджень свідчать про мікробіологічної безпеку та ефективну антагоністичну дію екстракту в складі хліба на шкідливу мікрофлору. Тому можна зробити висновок про можливість внесення екстракту шипшини в рецептуру хліба.

Література.

1. Лебеденко Т.Є., Коженнікова В.О., Васильєв С.В. Підвищення якості хліба пшеничного шляхом використання лікарської рослинної сировини // Зернові продукти і комбікорми – 2013. – Т. 10, № 2. – С.18–25.
2. Лебеденко Т. Є., Кожевнікова В. О., Новічкова Т. П. Технології удосконалення прискорених технологій хліба шляхом використання шипшини та глоду // Процессы и оборудование пищевых и химических производств – 2014. – Т. 17, №3/5. С. 8–11.
3. Таран Л.М., Слободенюк Е.В., Башаров А.Я. Фармакологические свойства шиповника и его производных // Дальневосточный медицинский журнал – 2015. – №1. – С.98–103.
4. Карягина Т.Б., Арзуманян В.Г., Тимченко Т.В., Баирамашвили Д.И. Антимикробная активность препаратов шиконина // Химико-фармацевтический журнал. – 2001. – Т. 35, № 8. – С. 30-31.
5. Грегірчак Н.М. Мікробіологія харчових виробництв: Лаборатор. Практикум. – К.: НУХТ, 2009. – 302 с.

УДК 579.678

ОЦІНКА ПРОТИМІКРОБНИХ ВЛАСТИВОСТЕЙ ХЛІБА З ФУНКЦІОНАЛЬНИМИ ХАРЧОВИМИ ДОБАВКАМИ

Є.В. Макаренко¹, К.Ю. Покойовець²

^{1,2}Національний університет харчових технологій, 01601, м. Київ, вул. Володимирська 68, Україна

Вступ. Тенденція «оздоровлення» продуктів харчування призвела до збільшення виробництва продуктів функціонального призначення, які завдяки наявності в своєму складі біоактивних компонентів здатні покращити багато фізіологічних процесів в організмі людини та підвищити його стійкість до захворювань [1].

Матеріали і методи дослідження. Мікробіологічну безпеку хліба перевіряли за допомогою провокаційного тестування наступним чином. На скоринку хліба з пробіотиком (приблизна площа 36 см²), сорбітом і контрольний зразок хліба без добавок наносили по 1 мл попередньо приготованої суспензії мікроорганізмів *Bacillus subtilis* БТ-2 концентрацією 1,02×10⁶ КОЕ/мл, *Penicillium chrysogenum* Ф-7 концентрацією 9,4×10⁴ конідій/мл, *Aspergillus niger* Р-3 – 3,7×10⁴ конідій/мл. Зразки поміщали в термостат при 37 °С (*B. subtilis* БТ-2) и 28 °С (*P. chrysogenum* Ф-7, *A. niger* Р-3). Результати спостерігали через 24 і 48 год [2]. Оцінку проводили методом порівняння площі зараження досліджуваних зразків хліба з контролем.

Результати і обговорення. Проведено провокаційне тестування хліба покритого пробіотичною плівкою і без неї, а також хліба з додаванням сорбіту з використанням типових грибів, які викликають псування хліба (*P. chrysogenum* Ф-7, *A. niger* Р-3). Площу ураження вимірювали через 48 год, оскільки в торговельній мережі хліб може зберігатися більше двох діб.

Перевіряли стійкість хліба, покритого пробіотичною плівкою та без неї, відразу після випікання та через добу після випічки. Дослід проводили в трьох повторностях і вибирали середнє значення.

Аналіз даних таблиці 1 показав, що площа ураження свіжовипеченого хліба з додаванням пробіотика менша на 22,4% для *A. niger* Р-3 і 9,2% для *P. chrysogenum* Ф-7 в порівнянні з контрольним зразком хліба без покриття. У хлібі з покриттям, після добового зберігання, площа ураження була менша на 16,8% і 30,8% для *A. niger* Р-3 і *P. chrysogenum* Ф-7, в порівнянні з контрольним зразком хліба без покриття.

Подібні результати можна пояснити тим, що молочнокислі бактерії проявляють сильну антагоністичну активність проти різних груп мікроорганізмів за рахунок синтезу кислот, бактеріоцинів і з'єднань мікробіцидного походження [3].

Таблиця 1

Провокаційне тестування скоринки хлібобулочного виробу, зараженого тест-штамами цвілі

Тест-культура	Зразок	Площа зараження свіжовипеченого хліба, см ²	Площа зараження хліба після добового зберігання, см ²
<i>Aspergillus niger</i> Р-3	контроль без покриття	12,6 ± 0,3	13,8 ± 0,3
	зразок з покриттям	7 ± 0,2	9,6 ± 0,2
<i>Penicillium chrysogenum</i> Ф-7	контроль без покриття	8 ± 0,2	12,6 ± 0,3
	зразок з покриттям	5,7 ± 0,2	4,9 ± 0,1

Ще одним методом створення «здорового» хліба є заміна в рецептурі цукру на сорбіт. Доведено ефективну дію сорбіту як кріопротектора при заморожуванні тіста, оскільки він здатний утримувати вологу і захищати дріжджові клітини від руйнування при зниженні температури [4]. Тому необхідно перевірити чи впливає наявність сорбіту в хлібі на мікробіологічну стійкість продукту (табл. 2).

Таблиця 2

Провокаційне зараження м'якуша хліба з сорбітом

Площа зараження, см ²	Тест-культура		
	<i>A. niger</i> Р-3	<i>P. chrysogenum</i> Ф-7	<i>B. subtilis</i> БТ-2
Контрольний зразок	15,1±0,6	6,8±0,7	6,4±0,7
Хліб з сорбітом	14,5±0,4	6,2±0,3	5,6±0,4

Аналіз результатів таблиці 2 показує, що площа зараження зразка випеченого з додаванням сорбіту, *A.niger* Р-3, *P.chrysogenum* Ф-7 і *B. subtilis* БТ-2 менша на 4,1%,

9,7% і 14,2% відповідно по відношенню до контролю. Результати дослідження знаходяться в межах мікробіологічної похибки, тому можна констатувати, що сорбіт в складі хлібу майже не впливає на його мікробіологічну безпеку, проте і не спричиняє погіршення мікробіологічної стійкості. Таким чином використання даного цукрозамінника в складі хлібобулочних виробів доцільно для споживачів хворих на діабет чи ожиріння.

Висновки. Результати досліджень свідчать про мікробіологічну безпеку хліба з пробіотиком. Тому можна зробити висновок про можливе використання пробіотика в складі їстівної плівки для покриття хліба. Така ж ефективність була показана при дослідженні антагоністичних властивостей хліба з додаванням до його складу сорбіту.

Література

1. Бугаец Н.А., Барашкина Е.В., Корнева О.А. и др. Функциональные пищевые продукты их лечебное и профилактическое действие // Известия вузов. Пищевая технология. – 2004. №2–3. – С. 48-51.
2. Грегірчак Н.М. Мікробіологія харчових виробництв: Лаборатор. Практикум. – К.: НУХТ, 2009. – 302 с.
3. Davidson J. F., Whyte B., Bissinger P. H., Schiestl R.H. Oxidative stress is involved in heat-induced cell death in *Saccharomyces cerevisiae* // *Microbiology*.—1996.— Vol. 93. — С.5116-5121.
4. Кенийз Н.В., Сокол Н.В. Влияние различных криопротекторов на реологию теста для полуфабрикатов // Молодой ученый. — 2014. — №10. — С. 147-150.

УДК 581.19:638.16

АНТИБАКТЕРІАЛЬНІ ВЛАСТИВОСТІ МЕДУ ДО АНТИБІОТИКОСТІЙКИХ ІЗОЛЯТІВ *STAPHYLOCOCCUS AUREUS*

І.В.Негай¹, В.В.Касянчук²

¹Сумський національний аграрний університет, вул. Г. Кондратьєва, 160, Суми, 40021, Україна

²Сумський державний університет, вул. Санаторна, 31, м. Суми, 40018, Україна

Бджолиний мед – один із самих складних природних продуктів. До складу меду входять більш ніж чотириста різних компонентів. Необхідно зазначити, що хімічний склад меду непостійний і залежить від виду медоносів з яких він зібраний, ґрунту, на якому ці рослини ростуть, погодних та кліматичних умов, термінів зберігання тощо. Але основні групи речовин в складі меду постійні. До складу меду входить більше 100 необхідних для організму людини компонентів. Мед містить 20 % води і 80 % сухих речовин, з яких 70 % становить інвертований цукор (глюкоза, фруктоза). Цілющі і харчові властивості натурального меду проявляються завдяки наявності в ньому широкого спектра біологічно активних речовин: флавоноїдів, органічних кислот, ферментів, вітамінів, амінокислот та ін. До складу меду входять органічні (мурашина, молочна, винна, щавлева, лимонна) і неорганічні (фосфорна, соляна) кислоти, що створюють його кислотність.

Мед – один з давніх видів ліків, який використовуються для загоєння ран для лікування анґін та інших захворювань. Антибактеріальні властивості меду проявляються завдяки низькому рівню рН, вмісту ензимів таких як каталаза, діастаза, інветраза. Мед проникає в кров швидше ніж більшість антибіотиків та проявляє антибактеріальну активність.

Наукові дані про харчові та лікувальні властивості меду широко вивчені, але досліджень відносно його ефективності відносно антибіотикостійких штамів

мікроорганізмів небагато. Особливо важливо вивчати антибактеріальні властивості меду відносно такого широко розповсюдженого патогенного мікроорганізму як *S. aureus*, і, особливо по відношенню до його антибіотикорезистентних штамів. Такі дослідження сприятимуть науковому обґрунтуванню використання меду у лікувальних цілях, а також розвитку такого напрямку медицини як використання альтернативних антибіотикам засобів лікування [1, 2, 3].

Метою досліджень було вивчення антибактеріальних властивостей меду по відношенню до антибіотикостійких ізолятів *S. aureus*.

Дослідження проводили з такими широко розповсюдженими видами меду як гречаний, соняшниковий та акацієвий з пасік Одеської області. Проби меду (27) для дослідження були відібрані в такі інтервали після його відкачування: тиждень, місяць, 6 місяців.

Антибактеріальні властивості вивчали на жовточно-сольовому агарі в чашках Петрі лунковим методом. Спочатку на поверхню агару наносили суспензію досліджуваних ізолятів антибіотикорезистентних *S. aureus* концентрацією 500 КУО/см³ встановлену за стандартом мутності та давали їй просочити агар протягом 20-25 хв. Потім в агарі робили лунки. До яких вносили суспензії ізолятів *S. aureus*. Було протестовані 5 антибіотикорезистентних ізолятів *S. aureus*. Використовували розчини досліджуваних проб меду у стерильному фізіологічному розчині в співвідношенні 1:2. Рівні антибактеріальної чутливості досліджуваних ізолятів визначали шляхом вимірювання зон затримки росту.

За результатами досліджень фізико-хімічних властивостей проб меду було встановлена відсутність залишків антибіотиків, активна кислотність (рН) меду була в межах від 3,7 до 4,2; вміст вологи 17-18 % , інвертовані цукри (глюкоза фруктоза) були в межах 65-75%.

Антибактеріальна активність меду відрізнялась серед різних видів меду та залежала від терміну його зберігання. Із досліджуваних 5 ізолятів антибіотикорезистентних *S. aureus* високочутливими були два ізоляти до розчину гречаного меду та один до розчину соняшникового; середню чутливість проявили два ізоляти до проб гречаного та соняшникового меду, що були відібрані після 6-ти місяців зберігання. Невисока чутливість досліджуваних *S. aureus* проявлялась до розчинів липового меду. Більш високу антибактеріальну активність по відношенню до *S. aureus* проявляли меди гречаний та соняшниковий, що були відібрані через тиждень після відкачування його із стільників ніж ті ж види меду, що були відібрані через 6 місяців після відкачування з стільників.

Таким чином, визначено, що антибактеріальні властивості меду залежать від ботанічного походження та терміну зберігання.

Література

1. Каганець О.О., Касянчук В. В. Вдосконалення ветеринарно-санітарного контролю бджолиного меду шляхом запровадження системного дослідження мікробіологічних ризиків //111 міжнар. Наук.практ конф. «Аграрний форум – 2010» .- Суми .- Вісник СНАУ.- вип. 3(26).-2010. С.65-70
2. Chirife J., Zamora M. C, Motto A. The correlation between water activity and % moisture in honey: fundamental aspects and application to Argentine honeys// Journal of Food Engineering, 2006.-vol. 72, no. 3, pp. 287–292
3. Meda A., Lamien C. E., Romito M., Millogo J., Nacoulma O. G./Determination of the total phenolic, flavonoid and proline contents in Burkina Fasan honey, as well as their radical scavenging activity.- Food Chemistry.- 2005.- vol. 91, no. 3, pp. 571–577

О.О. Нечипуренко¹, І.В. Грушковська², Г.Д. Троян³, І.О. Собко⁴^{1,2,3,4}ТОВ «Центр ветеринарної діагностики», вул. Кайсарова, 15-а, Київ, 03022, Україна

На сьогоднішній день нервові явища у птиці зустрічаються на багатьох птахофабриках, не лише України, а й світу. Найчастішою причиною нервових явищ є хвороба Марека – висококонтагіозне лімфопроліферативне та нейропатичне захворювання курей. Збудник хвороби – представник родини герпесвірусів – *Gallid herpesvirus 2*. Розрізняють кілька форм захворювання: ЦНС-форма/тимчасовий параліч (ураження центральної нервової системи), невральна форма (ураження периферичної нервової системи), вісцеральна форма (ураження внутрішніх органів) та шкірна форма [3, 4, 6]. Однак, нервові явища у птиці можуть бути викликані і рядом інших чинників: інфекційний енцефаломієліт, хвороба Ньюкасла, нестача вітамінів групи В, отруєння сіллю [3, 7]. Вчасна діагностика захворювань птиці є важливою складовою успішного птахівництва, але на фоні вакцинації ускладнюється диференціація різних форм та проявів патології. З огляду на це, метою роботи було дослідити і диференціювати прояв форм хвороби Марека, що уражають нервову систему птиці, вакцинованої від енцефаломієліту.

Під час роботи досліджували курей з нервовими явищами, що відповідали клінічним проявам хвороби Марека (параліч кінцівок, викривлення ший, закидання голови, відмова від корму) [7]. Птицю отримано з однієї з птахофабрик України. Усі досліджені тварини вакциновано від хвороби Марека у віці 1 день, інфекційного енцефаломієліту – у віці 55 днів. Птицю відібрано з одного пташника і поділено на 3 групи по 6 зразків у кожній: I група – віком 64 дні, II група – 76 днів, III група – 101 день. Для встановлення причини нервових явищ у птиці проводили патологоанатомічний розтин та гістологічне дослідження за стандартною методикою [1]. Для виключення причетності інфекційного енцефаломієліту визначали рівень антитіл у сироватці крові (кількість досліджуваних зразків – 15) до вірусу методом імуноферментного аналізу з використанням комерційної тест-системи (IDEXX, США) [8].

Під час патологоанатомічного розтину птиці із групи I виявлено кахексію та ін'єкцію судин головного мозку та атрофію селезінки, інших видимих патологоанатомічних змін не відмічено. У результаті гістологічного дослідження птиці виявлено поодинокі ділянки з хроматолізом нейронів головного мозку та мозочку (6 зразків), гліоліз (3 зразки) і периваскулярні лімфоцитарні інфільтрати у головному мозку (2 зразки), виснаження білої пульпи селезінки (6 зразків). За даними літератури відповідні патогістологічні зміни є характерними для ураження вірусом інфекційного енцефаломієліту [3, 5]. Не виявлено патогістологічних змін, характерних для ураження вірусом хвороби Ньюкасла, нестачі вітамінів групи В та отруєння сіллю. Причетність ЦНС-форми хвороби Марека не можливо виключити, оскільки в головному мозку двох зразків виявлено периваскулярні лімфоцитарні інфільтрати. З огляду на це через 12 днів проведено патологоанатомічний розтин птиці, у результаті якого виявлено лише кахексію та набряк головного мозку. На мікроскопічному рівні детектовано патоморфологічні зміни у центральній нервовій системі, а саме – периваскулярні лімфоцитарні інфільтрати у головному мозку і мозочку (6 зразків). За даними літератури, відповідні гістологічні зміни могли розвинути внаслідок ураження вірусом хвороби Марека (ЦНС-форма/тимчасовий параліч) [3]. Хроматолізу нейронів і гліолізу не було, що вказує на відсутність ураження енцефаломієлітом. Крім того, рівень антитіл до вірусу енцефаломієліту становив 3000-4000, що відповідає поствакцинальним нормам [5, 8]. Зважаючи на тривалість інкубаційного періоду хвороби Марека, ймовірно, група I вже була інфікована даним вірусом, а гістологічні зміни, характерні

для енцефаломієліту, виникли внаслідок застосування живої вакцини до птиці з імуносупресією.

Відповідно до даних, отриманих у роботі L.Payne, ЦНС-форма може переходити у нервову форму хвороби Марека через 2-3 тижні або інфікована птиця одужує [6]. У зв'язку з цим, нами досліджено птицю з групи III. На макроскопічному рівні виявлено незначний набряк стегнових нервів та набряк головного мозку, на мікроскопічному рівні – лімфоцитарні інфільтрати у нервах (6 зразків). Патоморфологічних змін у центральній нервовій системі не відмічено. Отже, у птахів розвинулася нервова форма хвороби Марека [2].

Таким чином, нами було зареєстровано розвиток хвороби Марека від ЦНС-синдрому до нервової форми протягом 5 тижнів. Встановлено, що ЦНС-форма хвороби Марека може спричинювати виражені поствакцинальні зміни внаслідок застосування вакцини проти вірусного енцефаломієліту. Зважаючи на високу контагіозність та різноманітність форм хвороби Марека, необхідно проводити гістологічне дослідження на початку прояву нервових явищ та через 2-3 тижні.

Література

1. Горальський Л. П. Основи гістологічної техніки і морфо функціональні методи дослідження у нормі та при патології: навчальний посібник / Горальський Л. П., Хомич В. Т., Кононський О. І. – Житомир: Полісся, 2005. – 288 с.
2. Bacon L. D. Characterization and experimental reproduction of peripheral neuropathy in White Leghorn chickens / L. D. Bacon, R. L. Witter, R. F. Silva // Avian Pathology. – 2001. – Vol. 30, No. 5. – P. 487 – 499.
3. Diseases of poultry / [Saif Y.M., Fadly A.M., Glisson J. R. et al.]. – [12th ed]. – Io: Blackwell Publishing., 2008. – P. 1324.
4. Fehler F. Marek's Disease: History, actual and future perspectives / F. Fehler // Lohmann Information. – 2001. – No. 25. – P. 1 – 5.
5. Freitas E. S. New occurrence of avian encephalomyelitis in broiler - is this an emerging disease / E. S. Freitas, A. Back // Brazilian Journal of Poultry Science. – 2015. – Vol. 17, No. 3. – P. 399 – 404.
6. Payne L. N. Neoplastic diseases: Marek's disease, avian leukosis and reticuloendotheliosis / L. N. Payne, K. Venugopal // Scientific and Technical Review of the Office International des Epizooties. – 2000. – Vol. 19, No. 2. – P. 544 – 564.
7. Poultry diseases / [Jordan F., Pattison M., Alexander D., Faragher T.]. – Н.К.: W. B. Saunders, 2001. – P. 571.
8. Shafren D. R. Antibody responses to avian encephalomyelitis virus vaccines when administered by different routes / D. R. Shafren, G. A. Tannock, P. J. Groves // Australian veterinary journal. – 1992. – Vol. 69. – P. 272 0 275.

УДК 579.678

ДОСЛІДЖЕННЯ МІКРОБІОЛОГІЧНИХ ПОКАЗНИКІВ ХЛІБА ПРИ НАНЕСЕННІ ЇСТІВНОЇ ХАРЧОВОЇ ПЛІВКИ

К.Ю. Покойовець

Національний університет харчових технологій, 01601, м. Київ, вул. Володимирська 68, Україна

Вступ. Сьогодні на світовому ринку велику цінність відіграють функціональні харчові продукти, які при вживанні здійснюють лікувально-профілактичну дію на організм людини. Однак, проблемою є те, що мікроорганізми, особливо молочнокислі бактерії гинуть при високих температурах, тому в процесі випікання в рецептурі їх використовувати недоцільно [1]. Одним з методів створення нових функціональних продуктів є введення до їх складу пробіотичних мікроорганізмів. Для зберігання

життєздатності мікроорганізм їх вводять до складу харчової плівки, яку наносять на вже готовий хліб [2,3].

Метеріали та методи. Поверхню хліба покривали плівкою, до складу якої входить модифікований крохмаль з високоамілозних сортів кукурудзи, желатин, гліцерин (99%) в якості пластифікатора. Покриття отримували в результаті змішування компонентів з дистильованою водою при цьому суміш нагрівали при 85-90°C протягом 30 хв, для того, щоб забезпечити її повне розчинення та гідратацію. Потім розчин охолоджували до 30°C та додавали порошок пробіотику «Симбілакт Vivo», який попередньо розчиняли, протягом 25 хв в 5 мл прокип'яченому та охолоджену до 25°C молоці. Зразки хліба випікали безопарним методом, маса кожного зразка становила 250г. Невелику кількість покриття наносили на поверхню свіжоспеченого хліба намазуванням (можливе розпилення). Загальну кількість мікроорганізмів на скоринці хліба визначали із використанням м'ясопептонного агару (МПА). Для визначення кількості молочнокислих бактерій використовували агаризоване середовище MRS. Кількість пліснявих грибів і дріжджів перевіряли на Сусло агарі [4]. Дослідження проводили через 3 год після випікання і 48 год, 86 год зберігання.

Результати та обговорення. Кількість молочнокислих бактерій в пробіотику «Симбілакт Vivo» становила 7×10^9 КУО/г. Результати зміни обнасіненості хліба та виживання молочнокислих бактерій у хлібі під час зберігання наведені у таблиці.

Молочнокислі бактерії відіграють важливу роль в організмі, а самеяя, виробляючи молочну та оцтову кислоти, вони відповідають за підтримання в кишечнику нормального рівня кислотності, нормалізують бар'єрну функцію в кишечнику, завдяки чому організм людини ефективно протистоїть різним хвороботворним агентам, захищають печінку, пригнічуючи активність токсичних метаболітів [5]. Зважаючи на це слід звертати велику вагу на виживання молочнокислих бактерій, оскільки вони виявляють стимулюючу дію на імунітет та травлення людини.

Як правило, кількість молочнокислих бактерій при зберіганні хліба, зменшується у зв'язку з відсутністю сприятливих умов для їх існування. Використання пробіотичного покриття (табл.) сприяє збереженню життєздатних молочнокислих бактерій при тривалому зберіганні хліба.

Таблиця

Мікробіологічні показники хліба, обробленого молочнокислими бактеріями

Зразок хліба	Загальна кількість МАФAM, КУО/г			Кількість молочнокислих бактерій, КУО/г		
	3 год	48 год	86 год	3 год	48 год	86 год
Контроль (без покриття)	$1,5 \times 10^2$	$4,5 \times 10^3$	$6,3 \times 10^3$	1×10^3	$2,3 \times 10^2$	$2,8 \times 10^2$
Зразок покриття ³	$4,7 \times 10^4$	$6,3 \times 10^3$	$5,2 \times 10^3$	$2,4 \times 10^6$	$1,2 \times 10^5$	$4,2 \times 10^4$

У зразку хліба з покриттям кількість мезофільних аеробних та факультативно-анаеробних мікроорганізмів (МАФAM) нижча, на відмінну від контрольного зразка, де вона збільшується.

Оскільки, плісняві гриби і дріжджі є вторинною контамінуючою мікрофлорою, було досліджено їх вміст в хлібобулочних виробих. Протягом всього терміну зберігання наявність слідів мікробного псування не виявлено.

Висновки. Результати досліджень свідчать про мікробіологічну безпеку хліба з пробіотиком, тому можна зробити висновок про можливе внесення пробіотику до складу їстівної плівки для покриття хліба, так як пробіотик не шкодить властивостям хліба, а навпаки покращує їх.

Література

1. Burgain, J. In vitro interactions between probiotic bacteria and milk proteins probed by atomic force microscopy [Text] / J. Burgain, C. Gaiani, G. Francius, A. Revol-Junelles, C. Cailliez-Grimal, S. Lebeer // *Colloids and Surfaces B: Biointerfaces*. – 2013. – Vol. 104. – P. 153–162. doi: 10.1016/j.cis.2014.09.005
2. Kanmani P. // *Food Chemistry*. 2013., V. 141(2). P. 1041 - 1049.
3. Стабровская О.И. Многокомпонентные смеси для производства хлебобулочных изделий / Стабровская О.И., Романов А.С., Короткова О.Г. // *Техника и технология пищевых производств*, 2013. – № 2. – С. 87–89.
4. Грегірчак Н.М. Мікробіологія харчових виробництв: Лаб. практикум. – К., 2009.
5. Старовойтова С.О., Скроцька О.І., Пенчук Ю.М., Пирог Т.П. Технологія пробіотиків. – К.: НУХТ, 2012. – 318 с

УДК 579.26: 632.3: 632.4: 631.466.1: 631.463

ГРУНТОВІ ГРИБИ-АНТАГОНІСТИ ФІТОПАТОГЕННИХ ГРИБІВ

В.В. Чижевська¹, Н.В. Черевач²

^{1,2}Дніпропетровський національний університет імені Олеся Гончара, проспект Гагаріна, 72, Дніпропетровськ, 49010, Україна

Відомо, що найпоширенішими збудниками хвороб культурних рослин і причиною зниження їх врожайності є гриби, бактерії та віруси. Вони наносять значних економічних збитків сільському господарству. Масове використання пестицидів та мінеральних добрив спричиняє забруднення агробіоценозів та водних ресурсів різними полютантами і завдає шкоди люду та навколишньому середовищу.

Важливу роль у пригніченні розвитку хвороб рослин відіграють гриби-антагоністи. Серед них широко використовуються представники роду *Trichoderma* з відділу *Ascomycota*, родини *Hypocreaceae*. Різні види цього гриба застосовують в сільськогосподарській практиці для боротьби з різними фітопатогенами рослин. При контакті з фітопатогенами триходерма активно проявляє антагоністичну активність, що має комплексний вплив на рослину і збудника хвороби [1].

По відношенню до ряду патогенів гриби роду *Trichoderma* проявляють біотрофні властивості як факультативні мікопаразити. Продукуючи міколітичні ферменти, що викликають лізис клітинних стінок патогенів, мікопаразити проникають у гіфи й спори останніх. Під впливом грибів *Trichoderma spp.* відбувається вакуолізація, коагуляція і руйнування цитоплазми клітин патогенних грибів, у тому числі й *Sclerotinia rolfsii*, в результаті формування гачків і кілець навколо гіфів патогена [2].

Гриби роду *Trichoderma* продукують цілий комплекс ферментів – геліказу, що сприяє руйнуванню клітинних стінок патогенів, глюконазу, хітиназу, що діють на однойменні полімери клітинних структур. З усього комплексу ферментів грибів роду *Trichoderma* домінуюче положення займає целюлаза, яка сприяє конкурентному заселенню цим грибом ризосфери рослин. При використанні цих грибів спостерігається обмеження розвитку фітопатогенів родів *Rhizoctonia*, *Alternaria*, *Armillaria*, *Botrytis*, *Fusarium*, *Pythium*, *Phoma*, *Phytophthora*, *Ascochyta*, *Helmintosporium*, *Colletotrichum* та інших, які викликають кореневі гнилі ярої пшениці, ярого ячменю, бавовнику, огірків [2,3].

Реакцією на взаємодію мікроміцетів роду *Trichoderma* і патогенів є утворення антагоністом летких і нелетких антибіотичних речовин, таких як гліотоксин, віридин, сацукалін, аламецин. Гліотоксин активний відносно грамположитивних бактерій і комплексу фітопатогенних грибів. Віридин – протигрибковий антибіотик. Він характерний для жовтопігментних штамів грибів. Під впливом антибіотичних речовин фітопатогени розвиваються уповільнено або зовсім не ростуть, знижується спороутворення, гіфи грибів тоншають та деформуються [3].

Антагоністичний вплив мікроміцетів на фітопатогени обумовлюється рядом механізмів, а саме:

- 1) інгібуванням антибіотиками, токсинами чи поверхнево-активними речовинами (антибіоз);
- 2) конкуренцією за джерела живлення, поверхню колонізації;
- 3) паразитизмом, що може включати синтез ферментів, здатних лізувати клітинні стінки фітопатогенів (хітинази, глюканази, тощо) [1].

Окремі штами *Trichoderma*, які виділяють мікотоксини та антибіотики, в певній концентрації цих метаболітів стимулюють ріст і розвиток рослин, підвищуючи їх стійкість до хвороб. Так, при підборі певних умов культивування мутантний штам *63B T.lignorum* здатний збільшувати синтез речовин, що стимулюють приріст кореневої системи огірка, на 2-15% [3].

Для біологічного захисту великий інтерес представляє гриб-антагоніст *Chaetomium cochliodes Palliser 3250*. Він утворює антибіотик котемін, активний проти грампозитивних бактерій і грибів, таких як *Ascochyta pisi*, *Alternaria alternata*, *A. solani*, *Cercospora herpotrichoides*, *Ophiobolus graminis*, *Phytophthora infestans*, *Rhizoctonia solani*, а також грибів роду *Fusarium* [1].

У роботах багатьох дослідників наведені дані успішного застосування грибів-антагоністів з роду *Penicillium* для пригнічення розвитку збудників хвороб сільськогосподарських культур. Так, обробка насіння ярої пшениці культуральною рідиною *P. multicolor* в 4 рази зменшувала ураження рослин сажкою, а у варіанті з *P. cyclopium* хвороба зовсім не розвивалася. *Penicillium cyclopium* належить до одних з найсильніших токсинотворювачів у ґрунті. *P. nigricans* утворює антигрибковий антибіотик гризеофульвін, який показав добрі результати в боротьбі з деякими хворобами рослин [4].

Одна з найважливіших умов прогресу біологічного методу захисту рослин від хвороб – відбір найбільш перспективних штамів антагоністів, що відрізняються хорошим ростом в культурі, високою конкурентоспроможністю, біологічною активністю та здатністю розвиватися і активно функціонувати в широкому діапазоні умов середовища. Подальший розвиток біотехнології дозволить забезпечити масове виробництво антагоністів і продуктів їх життєдіяльності для захисту рослин від хвороб.

Література

1. Бондаренко Н. В. Биологическая защита растений / Н. В. Бондаренко. – М. : Агропромиздат, 2001. – 276 с.
2. Егоров Н. С. Основы учения об антибиотиках / Н. С. Егоров – М. : Изд-во МГУ, 2004, 512 с.
3. Захарова И. Я. Литические ферменты микроорганизмов / И. Я. Захарова, И. Н. Павлова. – К. : Наукова думка, 2000. – 215 с.
4. Domsh K. H. Compendium of soil fungi / K. H. Domsh, W. Gams, T. H. Andersen. – Eching: IHW-Verlag, 2009. – 672 p.

UDC 579.864.1:615.331

DYNAMICS OF CHANGES OF THE NUMBER OF LACTOBACILLI AND BIFIDOBACTERIA IN THE GUT OF MICE UNDER THE INFLUENCE OF FAT ENRICHED DIET

D.V. Loseva¹, M.A. Voronkevych², I.V.Sagan³, O.I. Melnykova⁴, O.S. Voronkova⁵, L.P. Babenko⁶, L.M. Lazarenko⁷, M.Ya. Spivak⁸

^{1,2,4,6,7,8}D.K. Zabolotny Institute of Microbiology and Virology of NAS of Ukraine, 154 Akad. Zabolotny str., 03680, Kyiv, Ukraine

^{1,2,5}Oles Honchar Dnipropetrovsk National University, 72 Gagarina av., 49010, Dnipro, Ukraine

^{3,4}Institute of Biology and Medicine of Taras Shevchenko Kyiv National University, 2 Akad. Glushkova av., 03680, Kyiv, Ukraine

Microecological violations of various organs and body systems are triggers for development of metabolic diseases and related pathological processes, which are based on altered metabolism of lipids. Obesity in adults and children is a global epidemic in most

countries of the world, that considered as the main risk factor for non-infectious diseases, such as diabetes, cardiovascular diseases [1-2].

The important role of gut microbiota in the development of metabolic diseases has previously been confirmed in experimental models of obesity in mice. So, colonization of sterile mice by cecal microbiota of mice with obesity resulted in greater weight gain and fat accumulation than the colonization by cecal microbiota of ordinary mice [3]. Gut microbiota can influence on cholesterol metabolism through many mechanisms [4]. Thus, the search for new targets for pharmacological intervention in obesity remains relevant for modern research in this field.

Therefore, the aim of this study was to determine the dynamics of changes in the number of lactobacilli and bifidobacteria in the intestine of mice under the influence of the fat enriched diet.

Experimental studies were conducted on female BALB/c line mice at the age of 6-8 weeks (17-24 g). Animals during the experiment were kept in standard vivarium conditions, in plastic cages in a separate room at a steady temperature (20-22 °C), they were provided with the full mixed feed and had free access to automatic water bowls. The keeping experimental animals was performed in accordance with the requirements of the "European Convention for the Protection of vertebrate animals used for experimental and scientific purposes from 09.20.1985" (Strasbourg, 1986) and in accordance with "General ethical principles of animal experiments".

To simulate obesity, mice during 3 weeks obtained the fat-enriched diet (FED), composed of fats – 60%, proteins – 20% and carbohydrates – 20%. From the next day (1st day of the study), these mice started to receive standard full mixed feed. The dynamic of changes of gut microbiota spectrum was determined during 30 days after FED ended. The number of lactobacilli (on the Man-Rogosa-Sharpe agar medium), bifidobacteria (on the Bifidum-agar medium) and the total number of aerobic and optionally anaerobic microorganisms (on the MPA medium) were defined in the intestine contents (colony forming units (CFU)/mg). Petri dishes with aliquots were cultivated at 37 °C for 48 hours.

In our studies was shown that FED increased the total level of aerobic and optionally anaerobic microorganisms in the gut of mice. On the 4th day after the end of FED, the number of this group of bacteria in the gut was at the level of 4.47 ± 0.07 against 3.11 ± 0.09 Lg(CFU)/mg in intact mice. Total amount of aerobic and optionally anaerobic microorganisms remained at the level that exceeded indicators of intact mice during month of observation (3.98 ± 0.03 Lg(CFU)/mg on the 30th day after mice started to receive standard full-mixed feed again).

We observed decreasing of *Lactobacillus* spp. and *Bifidobacterium* spp amount in the intestine contents of mice after 3 weeks of FED: the number of lactobacilli in the gut decreased to the level of 0.52 ± 0.06 against 2.68 ± 0.02 Lg(CFU)/mg in intact mice, and the number of bifidobacteria – to the level of 1.44 ± 0.06 against 2.15 ± 0.02 Lg(CFU)/mg in intact mice. It should also be noted that the number of bifidobacteria in the intestine contents of mice that obtained FED recovered during 2 weeks after mice started to receive standard full-mixed feed again, and on the 15th day the level of bifidobacteria in the gut of this group of mice was equal to indicators of intact mice. The number of lactobacilli in the gut of mice that obtained FED remained lower than in intact mice even after 30 days after this mice started to obtain standard feed again.

So, we can make a conclusion that the created by us fat-enriched diet changed gut microbiota of mice. These changes remained significant in comparison with intact mice indicators even after month since mice started to obtain standard diet again.

Given this, further studies of the role of gut microbiota in metabolic disorders, obesity and other metabolic diseases is a perspective direction of their diagnosis and prognosis and developing of new evidence-based treatments of patients with natural and safe biological drugs based on commensal microbiota of human mucous membranes – probiotics, which are proven to normalize intestinal microbiota and affect lipid metabolism, carbohydrate balance, immune response and change the microenvironment within the gut, etc.

1. Collins M.D., Gibson G.R. Probiotics, prebiotics, and synbiotics: approaches for modulating the microbial ecology of the gut // American journal of clinical nutrition. – 1999. – V. 69. – № 5. – P. 1052-1057.
2. Смирнов В.В., Коваленко Н.К., Подгорский В.С., Сорокулова И.Б. Пробиотики на основе живых культур микроорганизмов // Мікробіологічний журнал. – 2002. – Т. 64. – № 4. – С. 62-80.
3. Ширококов В.П., Янковский Д.С., Дымент Г.С. Микробная экология человека – К.: ООО «Червона Рута-Турс», 2010. – 340 с.
4. Fuller R., Fuller R. Probiotics in man and animals. A review // The Journal of Applied Bacteriology. – 1989. – V. 66. – № 5. – P. 365-378.

UDC 579.864.1:615.331

ADHESIVE PROPERTIES OF PROBIOTIC STRAINS OF LACTOBACILLI IN VITRO ON THE MODELS OF EPITHELIAL CELLS AND ERYTHROCYTES

M.A. Voronkevych¹, D.V. Loseva², I.V. Sagan³, O.I. Melnykova⁴, I.E. Sokolova⁵, L.P. Babenko⁶, L.M. Lazarenko⁷, M.Ya. Spivak⁸

^{1,2,4,6,7,8}D.K. Zabolotny Institute of Microbiology and Virology of NAS of Ukraine, 154 Akad. Zabolotny str., 03680, Kyiv, Ukraine

^{1,2,5}Oles Honchar Dnipropetrovsk National University, 72 Gagarina av., 49010, Dnipro, Ukraine

^{3,4}Institute of Biology and Medicine of Taras Shevchenko Kyiv National University, 2 Akad. Glushkova av., 03680, Kyiv, Ukraine

One of the main properties of probiotic strains that contribute to their widespread use for the prevention of diseases and treatment of patients with various infectious-inflammatory diseases is that they provide colonization resistance, i.e. the ability to defense walls of various tracts and organs from bacteria and toxic products of various origins [1]. An important role in the implementation of colonization resistance is played by the ability of microorganisms to adhesion, i.e. the colonization of a particular biotope of the body [2-3].

To study the prospects of potential probiotic strains of lactobacilli, it is recommended to examine their adhesive properties – the ability to attach on epithelial cells *in vitro*. This indicator is one of the most important criteria for the selection of potentially probiotic strains for further creation of probiotic preparation for oral and intravaginal use [2]. There are different methods of study of probiotic strains adhesive properties, the most common research technique is studying adhesiveness to epithelial cells [4]. This method is rather complicated in execution and involves pre-cultivation of cells. A more simple method of investigation of adhesiveness of the strains associated with the use of red blood cells, because pre-cultivation of erythrocytes is not required.

Therefore, the aim of this work was to compare two methods of research of adhesion properties of *Lactobacillus acidophilus* IMV B-7279, *L. casei* IMV B-7280 and *L. delbrueckii* subsp. *bulgaricus* IMV B-7281 potentially probiotic strains *in vitro* using epithelial cells and erythrocytes. *L. acidophilus* IMV B-7279, *L. casei* IMV B-7280 and *L. delbrueckii* subsp. *bulgaricus* IMV B-7281 were allocated from the associated culture during laboratory studies of the fermented biological material from the intestines of humans. The study was performed using bacteria lyophilized in Cuddon Freeze Dryer FD1500 (New Zealand). Before each experiment the viability of lyophilized strains were tested by monitoring their growth on the Man-Rogosa-Sharpe agar media at 37 °C for 24-48 hours.

The adhesive properties of the strains were studied according to the Brilis V.I. et al (1986) method using erythrocytes from 0(I) Rh+ group of human blood and human buccal epithelial cells [5]. The following indicators were determined: the average adhesion index

(AAI) – the average number of microbial cells that attached to the surface of one erythrocyte (epitheliocyte); the participation rate of erythrocytes (epitheliocytes) (EPR) – the percentage of cells containing microorganisms on their surface; the index of adhesiveness of microorganisms (IAM) – the average number of microbial cells that attached to the surface of one erythrocyte (epitheliocyte). IAM was calculated according to the formula: $IAM = (AAI \cdot 100) / EPR$. Microorganisms were considered as non adhesive when $IAM \leq 1.75$ standard units, low adhesive – when IAM from a 1.76 to 2.5 standard units, medium adhesive – when IAM from 2.51 to 4.0 standard units, high adhesive – when $IAM > 4.00$ standard units.

The obtained data showed that SPA index on epithelial cells and red blood cells for *L. acidophilus* IMV B-7279 (2.25 ± 0.10 and 2.04 ± 0.19 respectively) and *L. delbrueckii* subsp. *bulgaricus* IMV B-7281 (1.98 ± 0.06 and 2.08 ± 0.22 respectively) had no significant differences, whereas *L. casei* IMV B-7280 in the study of adhesive properties to epithelial cells and erythrocytes had different SPA index (6.83 ± 0.27 and 4.40 ± 0.30 respectively). No significant differences have been identified when comparing the adhesive properties of all studied strains to epithelial cells and erythrocytes by the EPR index. Analysis of the ability of strains to attach to epithelial cells and erythrocytes by IAM has established a reliable difference in the values for *L. casei* IMV B-7280 (7.81 ± 0.86 and 4.78 ± 0.47 standard units on epithelial cells and erythrocytes respectively). However, according to the IAM criteria, *L. casei* IMV B-7280 strain had a high, *L. delbrueckii* subsp. *bulgaricus* IMV B-7281 – medium, and *L. acidophilus* IMV B-7279 – low adhesive activity based on the results of both studies – on epithelial cells and erythrocytes.

By the results of our research we can make a conclusion that the use of both methods of determination of adhesive properties of potentially probiotic strains give similar results and therefore can be used in the primary researches of microorganisms *in vitro* in the search of bacteria for the subsequent probiotic preparations creation on their basis. It is known that red blood cells contain substances on their surface that are identical to epithelial cells, therefore the method of determining strains adhesive properties on erythrocytes can probably be used by researchers if it is impossible to work with epithelial cells.

1. Zbrate G. Influence of probiotic vaginal lactobacilli on *in vitro* adhesion of urogenital pathogens to vaginal epithelial cells / G. Zbrate, M.E. Nader-Macias // Letters in Applied Microbiology. – 2006. – V. 43. – № 2. – P. 174-180.

2. Корниенко Е.А. Современные принципы выбора пробиотиков / Е.А. Корниенко // Детские инфекции. – 2007. – № 3. – С. 64-69.

3. Guidelines evaluation of probiotics in food // Report of Joint FAO / WHO Working Group on Drafting Guidelines of the evaluation of probiotics in food. – London, 2002. – P. 3-56.

4. Брилис В.И. Методика изучения адгезивного процесса микроорганизмов / В.И. Брилис, Т.А. Брилене, Х.П. Ленцнер, А.А. Ленцнер // Лабораторное дело. – 1986. – № 4. – С. 210-212.

СЕКЦІЯ 7. СТІЙКІСТЬ ТА РОЗВИТОК ЕКОСИСТЕМ

УДК 581.5 (477.53)

ДУБ ЗВИЧАЙНИЙ (*QUERCUS ROBUR* L.) У СКЛАДІ РОСЛИННИХ УГРУПОВАНЬ КАР'ЄРО-ВІДВАЛЬНИХ КОМПЛЕКСІВ КРЕМЕНЧУЦЬКОГО ПРИДНІПРОВ'Я (ПОЛТАВСЬКА ОБЛАСТЬ)

Ю.Л. Антипова

У Кременчуцькому Придніпров'ї ведуться розробки граніту та залізної руди відкритим способом. Одним із дієвих засобів зниження негативного впливу кар'єро-відвальних комплексів на довкілля і оптимізації екологічних умов є збільшення частки зелених насаджень на порушених територіях [2].

Метою нашого дослідження є вивчення можливості використання в якості фітомеліоранта дуба звичайного (*Quercus robur* L.).

Дуб звичайний – багаторічна рослина родини букових, основна лісоутворююча порода Лісостепу та найдовговічніший вид дерев в Україні. Його висота сягає 20-50 м. Це світлолюбна рослина, вимоглива до якості ґрунтів. Її рекомендують в лісомеліоративних насадженнях, в позахисних лісових смугах, в протиерозійних насадженнях по балках і ярах [1].

Вивчення цієї культури з метою вирощування на порушених землях проводилося С.П. Жуковим, Т.П. Деденко, В.В. Лавровим та ін. С.П. Жуков досліджував стан популяцій дуба звичайного на відвалах вугільних шахт, відсіпання яких давно припинене і минув значний час після їх рекультивації, що є необхідним для початку природного формування популяцій фанерофітів на порушених територіях. Автором виявлені як процвітаючі, так і депресивні популяції дуба, що пояснюється різним станом едафотопу. За кислої реакції (рН 4,4) і навіть слабкому засоленні токсичними солями (0,23 %) рослини не дають життєздатного насінневого поновлення [3]. Т.П. Деденко вважає, що використання дуба звичайного буде ефективним у випадку його насадження на площах при повному перекритті гірських порід відвалів меліоративним шаром потужністю 50 см і більше [2]. В.В. Лавров із співавторами на прикладі урочища Кошик зеленої зони м.Біла Церква та ВАТ «Білоцерківський кар'єр» з'ясував, що промислове добування граніту зумовлює погіршення умов росту і розвитку стиглих, пристигаючих і середньовікових дубових насаджень [4].

Для визначення доцільності використання дуба для фіторекультивації кар'єро-відвальних комплексів Кременчуцького Придніпров'я нами проводилися дослідження рослинного покриву даних техногенних новоутворень на підприємствах: Малокохнівський гранітний кар'єр, Крюківське кар'єроуправління, кар'єроуправління «Кварц».

В результаті проведених досліджень встановлено, що дуб звичайний зустрічається на відвалах та кар'єрах на 2 та 3 стадії заростання.

Поодинокі сходи дуба трапляються виключно на зволжених субстратах, на освітлених ділянках плато, на терасах, в нижніх частинах схилів, на родючих або змішаних субстратах. Проективне покриття деревного ярусу переважно складає 15-30 %. Але сходи зустрічаються і на затінених ділянках при проективному покритті деревного ярусу 60-70 %. До складу деревного ярусу входять *Elaeagnus angustifolia* L., *Acer negundo* L., *Betula pendula* Roth, *Robinia pseudoacacia* L., *Pyrus communis* L., *Malus domestica* Borkh., представники роду *Populus* L. Ці ж види входять і до складу підросту, а також іноді зустрічається *Ulmus glabra* Huds.

Підріст дуба фіксуємо виключно на освітлених, зволжених ділянках з родючим або змішаним субстратом. Проективне покриття деревного ярусу не перевищує 40 %. На старому відвалі Крюківського кар'єроуправління формується досить цікаве

угруповання. Деревний ярус має покриття 30 % і представлений *Populus tremula* L., *Elaeagnus angustifolia*, *Acer negundo*, *Pyrus communis*, *Juglans regia* L. Проективне покриття підросту – 40 %. До його складу входить *Cerasus vulgaris* L., *Populus tremula*, *Juglans regia*, *Robinia pseudoacacia*, *Sorbus aucuparia* L., *Acer negundo*, *Quercus robur*, *Armeniaca vulgaris* Lam, *Ulmus glabra*. Сходи представлені *Quercus robur*, *Populus tremula*, *Acer negundo*.

Особини дуба репродуктивного віку на кар'єрах та відвалах зустрічаються досить рідко. Поодинокі екземпляри нами були зафіксовані на Малокохнівському кар'єро-відвальному комплексі. На відвалі пухких порід із зволженим родючим глинистим субстратом спостерігається насінневе відновлення дуба. Зафіксована популяція, до складу якої входять особини ювенільного, віргінільного та репродуктивного віку. Угруповання містить також такі види дерев: *Populus nigra* L., *Betula pendula*, *Robinia pseudoacacia*. Проективне покриття деревного ярусу складає 20%, підросту – 40%, трав'яний ярус розріджений і має покриття 15 %. Трав'яний покрив представлений видами: *Tussilago farfara* L., *Eupatorium cannabinum* L., *Tanacetum vulgare* L., *Linaria vulgaris* Mill., *Senecio vernalis* Waldst. et Kit., *Hieracium pilosella* L.

Таким чином, в результаті дослідження встановлено, що дуб звичайний доцільно використовувати в якості фітомеліоранта на відвалах з родючим субстратом або покритих меліоративним шаром потужністю 50 см і більше.

Література

1. Гамуля Ю. Г. Рослини України / Ю. Г. Гамуля; ред. О. М. Утевська. – Харків: Pelican, 2012. – 208 с.
2. Деденко Т.П. К вопросу лесной рекультивации нарушенных земель антропогенно-мелового ландшафта ЦФО / Т.П. Деденко, П.Ф. Андрущенко // Лесотехнический журнал. – 2012. – № 4 (8). – С. 141-144.
3. Жуков С.П. Структура популяцій деревних рослин на відвалах вугільних шахт // Проблеми збереження, відновлення та збагачення біорізноманітності в умовах антропогенно зміненого середовища: Матеріали міжнародної наукової конференції (Кривий Ріг, 16-19 травня 2005р.) / С.П. Жуков, О.М. Торохова, І.В. Сетт. – Кривий Ріг, 2005. – С.52-57.
4. Лавров В.В. Лісові насадження зеленої зони м. Біла Церква за впливу промислового добування граніту / В.В.Лавров, А.П. Стадник, А.В. Житовоз та ін. // Агроекологічний журнал. – 2015. – № 3. – С. 25-33.

УДК 630, 502 (477.86)

ЛІСІВНИЧІ ДОСЛІДЖЕННЯ НА ОБ'ЄКТАХ ПРИРОДНО-ЗАПОВІДНОГО ФОНДУ ГОВЕРЛЯНСЬКОГО ПНДВ КАРПАТСЬКОГО НАЦІОНАЛЬНОГО ПРИРОДНОГО ПАРКУ В МІСЦЯХ ЗРОСТАННЯ ЛІЛІ ЛІСОВОЇ

*Л.М. Белей*¹, *Л.П. Вередюк*², *Н.М. Васкул*³

^{1,2,3}Карпатський національний природний парк, вул. Стуса, 6, м. Яремче, Івано-Франківська обл., 78500, Україна

Усі види рослин, що занесені до Червоної книги України, які зустрічаються на території Карпатського національного природного парку взято під охорону. В місцях їх суцільного чи локального поширення лісгосподарські заходи не проводяться.

В процесі проведення лісівничих досліджень по вивченню росту, розвитку та продуктивності лісових насаджень, проводиться загальний опис по визначенню та поширенню трав'янистих рослин, занесених до Червоної книги України на стаціонарних лісівничих об'єктах – постійних пробних площах.

На даний час на природно-заповідних об'єктах в місцях природного зростання лілії лісової *Lillium martagon* (L.) закладені 2 постійні пробні площі в Говерлянському (кв.4) природоохоронному науково-дослідному відділенні.

Lillium martagon (L.) – родина Liliaceae. Занесена до Червоної книги України. Рідкісний декоративний вид. Природоохоронний статус виду – неоцінений; категорія II – вразливий. Ступінь природного поновлення – задовільний.

Основні напрямки досліджень даних лісових угруповань: 1) вивчення ходу росту, продуктивності, наметової структури деревостану та природного поновлення; 2) оцінка динаміки лісівничо-таксаційних показників деревостану; 3) оцінка стійкості деревостану; 4) геоботанічний опис трав'янистих рослин.

Постійна пробна площа №6 в кварталі 4, виділі 61, площею 1,0 га Говерлянського природоохоронного науково-дослідного відділення знаходиться у межах місцевості крутосхилого лісистого чорногірського середньогір'я на лівому березі р. Прут. Віднесена до заповідної зони. Тип лісу - волога смереково-букова суяличина (С₃см-бкЯц). Різновіковий деревостан. Амплітуда коливань віку дерев складає 70 років (20-90). Двохярусний мішаний деревостан, який утворений деревами ялиці білої, бука лісового, смереки та явора. Основна кількість стовбурів дерев ялиці білої I ярусу зосереджена в ступенях 24-60, бука лісового – 28-52, смереки – 28-68 та явора – 32-60. Основна кількість стовбурів дерев ялиці білої II ярусу зосереджена в ступенях 12-16, бука лісового та смереки – 12-20. Висота I ярусу коливається від 27,0 м до 29,5 м, II ярусу – 16,0-21,5 м. Повнота деревостану – 0,75. Склад деревостану: I ярус – 9См1Бк+Яц,Яв; II ярус – 5Бк3Яц2См. Даний деревостан високої продуктивності (при повноті 1,0 – 902,1 м³/га, при повноті 0,75 – 676,6 м³/га). Найвищою продуктивністю тут характеризується смерека I ярусу (602,7 м³/га). Середній приріст деревостану I ярусу становить 8,0 м³/га, II ярусу – 3,1 м³/га. Деревостан є досить стійким в силу збереження ним високих лісівничо-таксаційних показників.

Постійна пробна площа №11 в кварталі 4, виділі 41, площею 1,0 га Говерлянського природоохоронного науково-дослідного відділення знаходиться у межах місцевості крутосхилого лісистого чорногірського середньогір'я на лівому березі р. Прут. Віднесена до заповідної зони. Тип лісу - волога смереково-букова суяличина (С₃см-бкЯц). Зруйнований вітровалом пристигаючий деревостан. Протягом ведення періодичних спостережень деревостан характеризувався задовільною тенденцією до збільшення основних таксаційних показників за рахунок дерев смереки з середнім діаметром 38,5 см та незначної кількості дерев бука лісового з середнім діаметром 28,0 см. Деревостан характеризувався задовільним ростом деревних порід (27,0-31,5 м) при повноті (0,6) та загальному запасі деревини (854,0 м³/га). Поточний середньоперіодичний приріст становив 10,8 м³/га, а середній – 7,15 м³/га. Деревостан зруйнований вітровалами 1998 та 2006 років, що спричинили його розладнання з південної частини виділу.

Вищенаведені унікальні природні угруповання дерев та рідкісного трав'янистого виду занесеного до Червоної книги – лілії лісової – є цінними об'єктами природно-заповідного фонду Карпатського національного природного парку. Вони виконують захисні функції та мають величезне наукове, природоохоронне та екологічне значення.

Література

1. Карпатський національний природний парк: монографія/ Киселюк О.І., Приходько М.М., Яворський А.І. [та ін.]; за ред. Приходька М.М., Киселюка О.І., Яворського А.І. – Івано-Франківськ: Фоліант, 2009. – 671 с. – ISBN 978-966-2988-19-2.

**АНАЛІЗ САНІТАРНОГО СТАНУ ЛІСІВ ДП «НОВОГРАД-ВОЛИНСЬКЕ ДЛІМГ»
ТА ЗАХОДИ ПО ЙОГО ПОКРАЩЕННЮ**

А.В. Вишневський

Житомирський національний агроекологічний університет, вул. Старий бульвар, 7,
Житомир, 10008, Україна

ДП «Новоград-Волинське ДЛІМГ» розташоване в західній частині Житомирської області на території трьох адміністративних районів: Новоград-Волинського, Баранівського і Ємільчинського. Загальна площа лісів підприємства становить 29222 га.

Згідно лісорослинного районування територія підприємства відноситься до зони мішаних лісів на межі правобережного Полісся і Лісостепу – район грабово-осиково-широколистяних лісів. На північному заході територія лісгоспу межує з Лісостепом. Переважаючі типи ґрунтів: дерново-підзолисті різного ступеня опідзолення і різного механічного складу.

В лісовому фонді підприємства переважає сосна звичайна (близько 50 %) та дуб звичайний (25 %) з домішками різних деревних порід. Переважаючими типами лісорослинних умов є свіжі та вологі субори і судіброви.

На загальний лісопатологічний стан лісів ДП «Новоград-Волинське ДЛІМГ» значною мірою впливають хвороби лісу, яких станом на кінець 2016 року рахується близько 700 га осередків. Найбільш небезпечною хворобою лісів підприємства є коренева губка (*Heterobasidion annosum*), осередки якої зафіксовані на площі понад 304 га. Інша коренева гниль – опеньок осінній (*Armillariella mellea*), вражає деревостани на площі, більш як 35 га. Трутовики осикових насаджень відмічені на площі близько 205 га, що є другим по небезпеці захворюванням в лісах підприємства. На третьому місці йде судинний мікоз сосни звичайної, яким уражено близько 52 га насаджень. Також відмічені такі осередки захворювань дубових деревостанів: поперечний рак дуба (*Pseudomonas quercus*) – 4 га, стовбурова гниль (*Fomes fomentarius*) – 8 га.

Наші дослідження показали, що більший відсоток ураження хворобами проявляється в молодняках. Ураженість змішаних хвойно-листяних насаджень набагато нижча, ніж чисто дубових. Стійкість деревостану проявляється в тому випадку, коли створюються змішані насадження, особливо з такими породами, як сосна, береза та інші [1].

Використання хімічних методів боротьби із хворобами та шкідниками лісу для підприємства економічно не вигідно, оскільки відбуваються великі затрати на них. Тому, в основному, проводять суцільні та вибіркові санітарні рубки, метою яких є якнайшвидше покращення санітарного стану лісів підприємства. Суцільними санітарними рубками у ДП «Новоград – Волинське ДЛІМГ» в 2016 році було охоплено близько 120 га насаджень, а вибірковими в десять разів більше – понад 1230 га.

Ефективний захист лісу можливий лише при використанні всієї системи організаційних, науково-технічних, правових і інших заходів, які передбачають одночасне створення умов, несприятливих для патологічних факторів у поєднанні з методами регулювання чисельності шкідливих організмів до безпечного рівня [2]. Актуальним завданням на даний час є розробка і впровадження у практику системи прийняття рішень про доцільність лісозахисних заходів, що базуються на лісопатологічному моніторингу.

Аналіз санітарного стану лісів ДП «Новоград-Волинське ДЛІМГ» показав, що на кореневі гнилі припадає майже половина всіх захворювань. Тому важливо дотримуватися наступних пропозицій, згідно Санітарних правил в лісах України [3]:

- в соснових культурах, уражених опеньком осіннім, вибирають і спалюють відмерлі дерева, а на прогалинах слід висаджувати деревні породи листяних порід, стійких проти цього гриба;

- при створенні культур на місцях зрубів, необхідно провести розкорчування пеньків, на яких опеньок розвивається як сапрофіт. Якщо не можна провести розкорчування то пеньки необхідно окорувати або обпалити;
- на лісосіках, де залишаються пеньки, чисті соснові культури створювати недоцільно, краще змішувати їх групами (куртинами) з листяними породами (підбір залежить від типу лісу), які слід висаджувати біля пнів в радіусі приблизно 2-3 м, а іншу площу відводити під сосну або інші хвойні породи;
- можна проводити і поетапне створення культур. Спочатку вводяться листяні породи, а через 3-5 років в залишених міжряддях – сосну звичайну. За цей час більшість старих пеньків згниє і небезпека зараження опеньком зменшиться.
- при садінні деревних порід, особливо сосни звичайної, необхідно дотримуватися правил агротехніки для того, щоб не деформувати кореневу систему;
- при проведенні всіх лісогосподарських заходів не можна допускати пошкоджень залишених дерев, погіршувати умови їх росту різкою зміною водного режиму і т.п., так як все це знижує загальну стійкість насаджень;
- проводити ретельний догляд за лісовими культурами, особливо в перші роки;
- обстежувати площі з метою виявлення і визначення ступенів поширення хвороб та шкідників;
- обробляти кореневі системи сіянців перед садінням фунгіцидами та іншими хімічними препаратами;
- проводити систематичний огляд насаджень

Література

1. Воронцов А.И., Мозоловская Е.Г., Соколова Э. С. Технология защиты леса. – М.: Экология, 1991. - 304 с.
2. Вишневецький А.В. Санітарний стан лісів Рівненського ОУЛМГ / Мат. Міжнародної науково-практичної конференції «Актуальні проблеми лісового сектору та садово-паркового господарства» м. Київ, НУБіП. - 2016. – С. 172-173
3. Санітарні правила в лісах України. - К., 1995. - 19 с.

УДК: 712.634.1/7+58.006

ВИКОРИСТАННЯ ПЛОДОВИХ РОСЛИН У ЛАНДШАФТНОМУ ДИЗАЙНІ ДЕНДРОПАРКУ «ОЛЕКСАНДРІЯ» НАН УКРАЇНИ

С.І. Галкін

Державний дендрологічний парк «Олександрія» НАН України, м. Біла Церква, Київська область, 09113, Україна

Використання плодових рослин в ландшафтному дизайні старовинних садибних парків в Україні має прадавню історію. В XVIII-XIX ст.. в Україні було побудовано близько 250 помісних парків. Перші ренесансові та барокові сади з елементами класицизму були створені у Підгірцях, Кристинополі, Вишнівці, Олеську, Оборові, Шпанові та інших населених пунктах і у всіх з них без винятку поряд з декоративними рослинами практикувалося і вирощування плодових дерев [1].

Плодовим рослинам в парках відводилася важлива роль. Вони, разом з декоративними рослинами, архітектурними спорудами, оригінальними влаштуваннями з води створювали неповторний ансамбль кожного окремого парку. Плодові рослини вирощувалися як у відкритому ґрунті так і в спеціально створених оранжереях. За оцінкою відомого знавця декоративного садівництва Д. Ліхачова [2] такі сади не були «підсобними» приміщеннями та не мали другорядного значення. Такі території були головною гордістю їх господарів. Рідкісними на той час рослинами та плодами

хизувалися та пригощали гостей. Наявність у садибі таких рослин піднімала престиж господарів маєтків, свідчила про їх значення та інтереси, про їх смак і тому на придбання рідкісних плодкових рослин витрачалися величезні кошти, а на догляд за ними призначалися найбільш кваліфіковані працівники.

Характерним зразком такого гармонійного поєднання декоративних та плодкових рослин є один з найвідоміших в Україні старовинних парків – дендропарк «Олександрія», який було засновано у 1788 році. Аналіз історичної забудови території парку показує, що в «Олександрії» в минулому було створено 3 окремих фруктових сади: «Російський» у східній частині парку, «Південний» - за будинком садівника і сад «Мур» - у північній частині парку. Загальна площа території зайнятої під плодovими рослинами в «Олександрії» сягала більше 20 га, що складало приблизно 10% всієї паркової території. В плодovих садах успішно вирощувалися новітні для того часу сорти яблуні, груші, сливи, а в оранжереї парку інжир, фініки, ананаси, лимон та інші плодovі рослини.

З плином часу в ландшафтах історичного парку відбулися значні зміни, які в повній мірі торкнулися і плодovих рослин. На початок ХХІ ст. в «Олександрії» з великої кількості плодovих рослин залишилося тільки 10 груш (окремі мають вік близько 200 років), 30 вікових дерев горіха грецького та невеликий сад з вікових дерев кизилу. В оранжереї парку, через відсутність опалення, всі плодovі рослини загинули.

В останні роки у дендропарку «Олександрія» проведені значні обсяги робіт з відновлення історичних ландшафтних композицій. Відреставровані та відбудовані більшість малих архітектурних форм, відновлено багато декоративних паркових насаджень: Острів Руж, Царський сад, Липова алея та ін., створено нові колекційні ділянки: сад бузку, сад троянд, кам'яний сад, Коніферетум та ін. Однак, відновлення різноманіття плодovих рослин відбувається значно повільніше. Труднощі викликані тією обставиною, що на території Російського саду у 1985-1995 рр. створено нову паркову композицію «Східна галявина», на території Південного саду, ще раніше закладено великий розсадник з вирощування саджанців декоративних рослин. Тому, тільки територія саду «Мур» була використана для повноцінного відновлення різноманіття плодovих рослин в дендропарку «Олександрія».

Програма з відновлення ландшафтної композиції «Сад «Мур» була розпочата у 2008 році і складалася з кількох напрямків: створення колекції перспективних сортів плодovих рослин, створення колекції старовинних сортів та показової ділянки формового саду.

Станом на 2017 рік, на ділянці плодovого саду вирощується близько 2,5 тис. шт. плодovих дерев української та зарубіжної селекції, які представлені понад 300 сортами рослин. Колекція старовинних сортів лише яблуні нараховує понад 100 сортів. Почесне місце в цій колекції займають історичні сорти з Млієва (Л.П. Семеренко) та Ясної Поляни (Л.М. Толстого).

Таким чином, на прикладі дендропарку «Олександрії» показано історичний досвід застосування плодovих дерев в садово-парковому мистецтві минулого та перспективи їх використання в сучасному декоративному садівництві. Незважаючи на те, що плодovий сад зазнав на протязі століть змін в сортовому асортименті, ступені їх утилітарного призначення, способах розміщення на території, незмінним залишається сам факт необхідності присутності такого саду в складі старовинних ландшафтних парків.

Література

1. Галкін С.І. Плодovий сад – невід’ємний елемент декоративного садівництва на Україні (на прикладі дендрологічного парку «Олександрія» НАНУ) / С.І. Галкін // Науковий вісник національного університету біоресурсів і природокористування України. Серія: Лісівництво та декоративне садівництво. – 2011. – Вип. 164. – Ч. 3. – С. 286–293.
2. Лихачов Д.С. Поэзия садов / Д.С. Лихачев. – СПб.: Наука, 1991. – 372 с.

С.І. Галкін¹, Н.В. Драган², І.Г. Оверченко³, Ю.В. Пидорич⁴

^{1,2,3,4}Державний дендрологічний парк «Олександрія» НАН України, м. Біла Церква, 09113, Україна

В лісопатологічний моніторинг стану старовікової діброви дендрологічного парку «Олександрія» включені поточний відпад дубів і вологість ґрунту [2]. Поточний відпад стовбурів, тобто кількість щорічно всихаючих дерев становить собою один з найважливіших показників стану насадження [1, 4]. Виділяють два основних типи поточного відпаду: природний і патологічний, а також виділяють механічний - бурелом і вітровал. Величина поточного відпаду в різні роки може істотно відрізнятись, що пояснюється, зокрема, погодними умовами [1].

Одну з найбільших небезпек для дубу, якого П.С. Погребняк (1968) відніс до ксеромезофітів, становить зміна гідрологічного режиму [6]. Зниження вологості в ґрунті діброви в період вегетації до критичного рівня (4%) може становити небезпеку для життєдіяльності дубу [3].

В задачу наших досліджень входило виявити зв'язок щорічного відпаду дубів в діброві дендропарку «Олександрія» та кількості і характеру опадів. В даній роботі подані результати досліджень за 2013-2016 роки.

2013 рік характеризувався великою кількістю опадів і, відповідно, вологість ґрунту досягала задовільних значень (рис. 1 А). Протягом вегетаційного сезону 2014 року вологість ґрунту в діброві була дуже низькою, особливо в коренеобжитому шарі ґрунту (рис. 1 Б). В 2015-2016 роках задовільних значень вологість ґрунту досягала в травні-червні, всі послідовні місяці вегетаційного сезону вона була низькою, а в окремі місяці досягала критичних і навіть нижчих значень (рис. 1 В, 1Г).

Такий гідрологічний режим був викликаний кількістю і нерегулярністю опадів. Дні з опадами чергувалися з тривалим бездошовим періодом (рис. 2) і аномально жарким літом, що привело до істотного дефіциту вологи в коренеобжитому шарі ґрунту

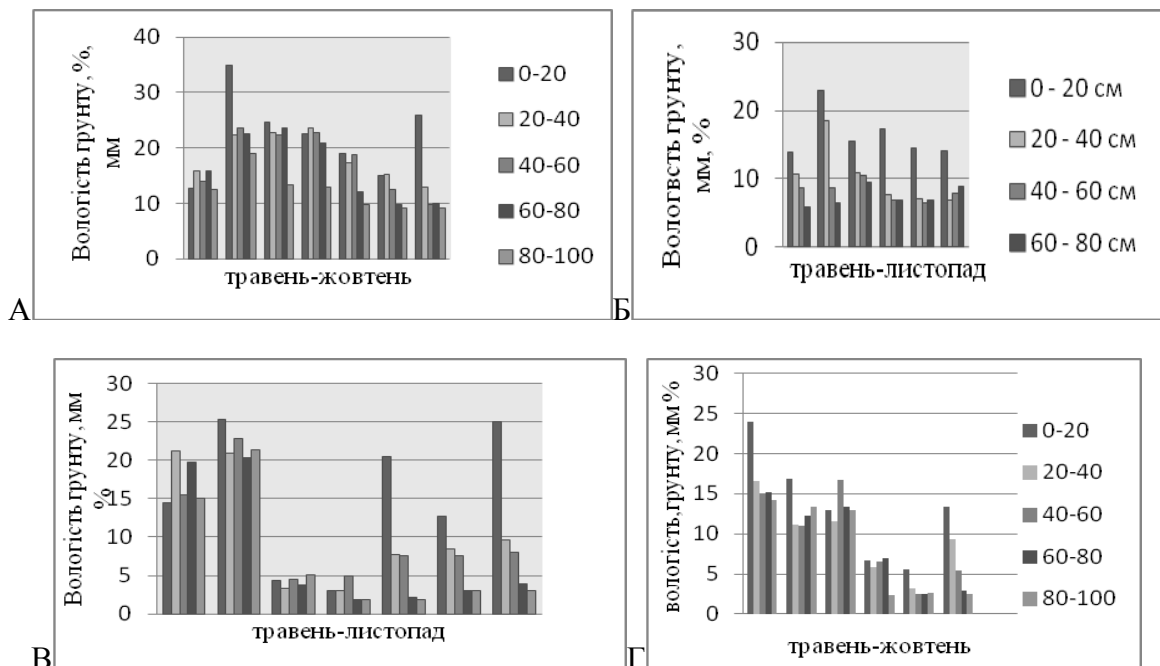


Рис. 1. Вологість ґрунту в діброві дендропарку «Олександрія»: А- 2013 рік, Б – 2014, В – 2015, Г - 2016.

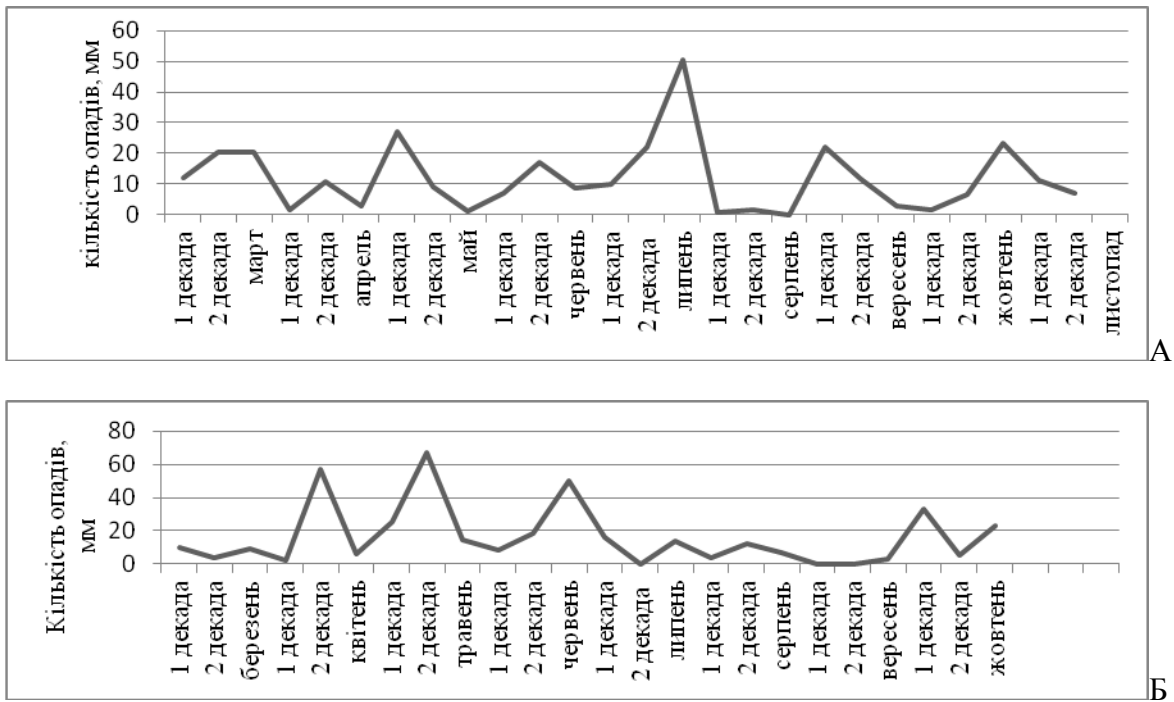


Рис.2. Динаміка кількості опадів протягом вегетаційного сезону 2015 (А) і 2016 (Б) років

За досліджуваний період в діброві випало 90 дубів, в різні роки кількість і структура відпаду відрізнялися (табл.).

Таблиця

Відпад дубів в діброві дендропарку «Олександрія»

Роки	Відпад	Поточний відпад, %	Структура відпаду			Видалені за комплексом патологій
			сухостій	вітровал	бурелом	
2013	30	1,43	8	15	5	2
2014	27	1,43	12	8	3	4
2015	18	0,88	5	7	1	5
2016	15	1,72	7	2	2	4
Σ	90		32	32	11	15

Веgetаційні періоди останніх років характеризувалися як загальною недостатністю опадів так і їх нерегулярністю – затяжні дощі чергувалися з тривалим засушливим періодом, що вплинуло на кількість і характер відпаду дубів в діброві. В 2013 році при великій кількості опадів переважала доля механічного відпаду (66,6%) - вітровал і бурелом відбувалися протягом всього вегетаційного сезону. В 2014 році доля механічного відпаду переважала в загальній кількості відпаду (табл.), але ці дерева було повалено в червні, коли одночасно випала велика кількість опадів при поривистих вітрах. Така ж ситуація повторилася і в наступні роки. Наявність великої кількості механічного відпаду під час затяжних дощів була викликана розвитком в деревині дубу внутрішніх гнилей. Кореневі гнилі супроводжували, як правило, вітровал, а комлеві і стовбурові – бурелом.

В минулому в дендропарку після засушливих періодів в наступні роки відмічалася збільшення всихання дубів [5]. На даний час в віковій діброві 177 дерев дубу суховершинить. З них у 32 дубів всихає 2/3 верхівки крони, у 3 дерев – вся верхівкова зона крони. Всі ці дерева кандидати на всихання, в найближчі роки може загинути 35 дерев дубу. Ще у 297 дерев дубу в різній мірі зріджена крона, у 11 дерев – ажурна. Зрідженість крони – також небезпечне явище, яке також свідчить про швидке всихання дерева. Отже, в найближчі роки може всохнути 46 дерев дубу, до цієї кількості

з великою ймовірністю може додатися певна кількість дерев з цими ж патологіями, де ці вади мають менші габітуальні прояви.

Таким чином, структура поточного відпаду в великій мірі визначається природно-кліматичними умовами – в періоди з проливними дощами переважає вітровал, при приєднанні сильних вітрів – бурелом, в роки з оптимальними погодними умовами кількість сухоостою і механічного відпаду урівноважується, після засушливих періодів зростає кількість сухоостою.

Література

1. Воронцов А.И. Патология леса. - М.: Лесн. пром-ть, 1978. - 270 с.
2. Драган Н.В. Мониторинг состояния вековой дубравы дендрологического парка «Александрия» НАН Украины // Проблемы природоохранной организации ландшафтов. – Новочеркасск: Лик, 2013. – Часть 1. – С. 147-153.
3. Зонн С.В. Водный режим почв дубовых лесов. // Труды Ин-та леса АН СССР. – 1951. – Т. 7. – С. 27-34.
4. Мозолевская Е.Г., Катаев О.А, Соколов Э.С. Методы лесопатологического обследования очагов стволовых вредителей и болезней леса. М. - 1984. - 125 с.
5. Научные основы восстановления дубравы и других парковых ландшафтов дендрозаповедника «Александрия» АН УССР (заключительный отчет). – Белая Церковь, 1978 – 123 с.
6. Новосельцев В.Д., Бугаев В.А. Дубравы. – М.: Агропромиздат, 1985. – 214 с.
7. Погребняк П.С. Общее лесоводство. –М.: Колос, 1968. – 440с.

УДК 581.55

ЕКОЛОГО-ЦЕНОТИЧНА ХАРАКТЕРИСТИКА ЕКОСИСТЕМ МІСТА ЖИТОМИРА З АВТОТРОФНИМ БЛОКОМ У ВИГЛЯДІ КЛАСУ *ARTEMISIETEA* Tx 1950

Г.А. Гачайли¹, І.В. Хом'як²

^{1,2}Житомирський державний університет імені Івана Франка, вул. В. Бердичівська, 40, Житомир, 10008, Україна

Угрупування і неживе середовище функціонують разом, як екологічна система (В.П. Кучерявий 2000). В межах цієї системи існує багато різноманітних зв'язків. Людина в межах технотопів та агроєкосистем є частиною цієї системи. Вона впливає на угруповання і відчуває їхній вплив. Сегетальні угруповання весь час перебувають під контролем людини, на відміну від рудеральних, які є певною мірою спонтанними. Рудеральні екосистеми потребують особливої уваги через можливість проникнення в них інвазійних видів, серед яких небезпечні бур'яни та алергенні агенти [3].

Під час наших досліджень, межі території приймаються за адміністративним районуванням міста. Дослідження проводилися загальноприйнятими польовими методами, серед яких основними були маршрутний та напівстаціонарний. Класифікація рослинних угруповань виконувалася на принципах флористичної класифікації рослинності. Рослинність регіону досить детально вивчена з позицій доміантної рослинності. На сучасному етапі, для класифікації екосистем, важливим є використання методу Браун-Бланке. Оскільки для класифікації необхідне насамперед дослідження системи автотрофного блоку виникла потреба в складанні синтаксономічної схеми рослинності території. Синтаксономічна структура рослинності території міста Житомира складається з 40 асоціаціями, що об'єднуються у 24 союз, 18 порядків 14 класів

Клас *ARTEMISIETEA* Tx 1950 об'єднує рудеральні трав'янисті угруповання порушених ділянок з піщаними та суглинистими ґрунтами.. На сьогодні вчені дуже мало

розглянули рослинний покрив міста Житомир. Повної флористичної класифікації рослинності класу для території Житомира на сьогодні не створено. Синтаксономічна структура рослинності території міста Житомира складається з 40 асоціаціями, що об'єднуються у 24 союз, 18 порядків 14 класів.

У статті В.А. Конограй і В.В.Осиненко представлені результати дослідження рудеральної рослинності класу *Artemisietea vulgaris* території Кременчуцького водосховища. Створення каскаду водосховищ на Дніпрі та інших річках України призвело до значних трансформацій річкових ландшафтів та їх рослинного покриву. На сучасному етапі функціонування водосховищ, зокрема Дніпра, їх рослинний покрив існує у вторинно-трансформованих умовах. Додаткове посилення антропогенного навантаження на екосистеми спричинює нові трансформації фіторізноманіття [2]. Наслідками наростаючого антропопресингу є, зокрема, прискорення заростання та заболочування мілководних ділянок територій водосховищ, бруталне винищення рослинності внаслідок забудови прибережних територій, синантропізація флори. Ці проблеми потребують повсюдного дослідження. Що робить аналогічні дослідження в Житомирі особливо актуальними.

Гіпотетична синтаксономічна схема рослинності класу *Artemisietea vulgaris* R.Tx 1950:

Клас: ARTEMISIETEA VULGARIS R.Tx 1950:

Порядок: *Artemisietalia vulgaris* R.Tx 1947,

Союз: *Arction lappae* R.Tx 1937:

Асоціації: *Leonuro-Ballotetum nigrae* R.Tx 1942, *Arctio-Artemisietum vulgaris* Th.Müll 1972;

Порядок: *Onopordetalia acanthii* Br.-Bl et R.Tx 1943,

Союз: *Onopordion acanthii* Br.-Bl 1926:

Onopordetum acanthii Br.-Bl 1936, *Potentilo-Artemisietum absintii* Faliński 1965,

Союз: *Dauco-Melilotenion* Görs 1966:

Artemisio-Tanacetetum vulgaris Br.-Bl 1931, *Berteroëtum incanae* Siss 1950, *Dauco-Picridetum hieracioidis* Görs 1966, *Echio-Milelotetum* R.Tx 1947,

Література

1. Кучерявий В.А., Соломаха В.А., Соломаха Т.Д., Шеляг-Сосонко Ю.Р., Крамарець В.А. Синантропная растительность г. Львова. – Ред. журн. Укр. ботан. журн., 1990. – 57 с. (Рук. деп. в ВИНТИ 1990 г. – № 6279-В90).
2. Кучерявий В.О., Соломаха В.А., Соломаха Т.Д., Шеляг-Сосонко Ю.Р., Крамарець В.О. Синтаксономія рудеральної рослинності м. Львова // Укр. ботан. журн. – 1991.
3. Протопопова В. В. Фітоінвазії в Україні як загроза біорізноманіттю: сучасний стан і завдання на майбутнє / В. В. Протопопова, С. Л. Мосякін, М. В. Шевера. – Київ. 2002. – 32 с.
4. Соломаха В. А. Синантропна рослинність України / В. А. Соломаха, О. В. Костильов, Ю. Р. Шеляг-Сосонко – К.: Наук. думка, 1992. – 252 с
5. Соломаха В. А. Синтаксономія рослинності України. Третє наближення / В. А. Соломаха. – Київ : Фітосоціоцентр, 2008. – 296 с.
6. Хом'як І.В., Бетке Г.В. Екологоценотична характеристика природної рослинності Житомирського району. // Сучасні проблеми екології та геотехнологій. Житомир. Видавництво ЖДТУ, 2009 С. 142-143
7. Дмитренко Д.Р., Хом'як І.В. Синантропні рослини міста Житомира // Біологічні дослідження – 2015: Збірник наукових праць. – Житомир: ПП «Рута», 2015. – С. 253-255
8. Дмитренко Д.Р., Хом'як І.В. Інвазійні синантропні види рослин міста Житомира та його околиць. // Тези XI Всеукраїнської наукової on-line конференції студентів, магістрів та аспірантів з міжнародною участю “Сучасні проблеми екології” м. Житомир, 15 травня 2015 року. – Житомир: Видавництво ЖДТУ, 2015. – С. 39.

ЕКОЛОГІЧНИЙ РЕЗОНАНС ЯК ВІДГУК ЕКОСИСТЕМИ НА АНТРОПОГЕННИЙ ВПЛИВ

Ю.Р. Гроховська

Національний університет водного господарства та природокористування, вул. Соборна, 11, Рівне, 33028, Україна

Резонанс, як механічне й акустичне явище, вперше описав італійський учений Г. Галілей, а в електромагнітних системах – на прикладі коливального контуру – англійський вчений Дж. Максвелл (1868) [5]. На даний час крім галузі фізики (механічний, акустичний, електричний, оптичний, орбітальний тощо), термін використовується також як доповнення теорії хімічної будови для пояснення властивостей ненасичених та ароматичних сполук – теорія резонансу, або мезомерія [4]. Крім того використовується у суспільних та економічних дисциплінах, а також у переносному значенні набув широкого вжитку у вигляді стійких словосполучень, наприклад, «суспільний резонанс», «резонансна новина» тощо.

Доцільність використання цього терміну в контексті дослідження наслідків антропогенного впливу на екосистеми обґрунтовується його походженням, а також аналізом близьких за змістом термінів [2, 4, 5] (табл. 1). Екологічна система *відгукується* на антропогенний вплив і, у випадку нехтування екологічними законами, цей відгук негативний для господарства. З точки зору загальної екології та охорони довкілля початкове значення слова (лат. *resono* – звучу у відповідь, відгукуюсь) якнайкраще підходить для опису окремих процесів у природі, які спричинені антропогенним впливом. У цьому випадку системою є популяція, біоценоз, екосистема або система вищого порядку (біом, біосфера), а антропогенна діяльність – це зовнішній або внутрішній вплив, який викликає різкі або істотні зміни, переважно негативні, які добре помітні не лише на рівні експертного середовища.

Таблиця 1

Походження і синоніми термінів

Термін	Походження	Синоніми
Кумуляція	лат. <i>simulatio, simulus</i> – скупчення, від лат. <i>simulo</i> – накопичую	Концентрація, накопичення, зосередження, сумування
Емерджентність	англ. <i>emergence</i> – виникнення, поява нового	Цілісність, системний ефект
Резонанс	франц. <i>resonance</i> , від лат. <i>resono</i> звучу у відповідь, відгукуюсь	Відгук

Розглянути можливості застосування терміну резонанс у екології, зокрема, у гідроекології можна на прикладі евтрофікації водних екосистем, яка є глобальною екологічною проблемою (рис. 1). Зменшення швидкості течії річок через гідротехнічне будівництво сприяє появі застійних явищ, яке поряд із забрудненням біогенними речовинами сприяє розповсюдженню евтрофікації, як явища та прискорення її темпів. Причинами антропогенної евтрофікації прісноводних екосистем є вимивання сполук Нітрогену і Фосфору з сільськогосподарських угідь, потрапляння у водні об'єкти комунально-побутових і промислових стічних вод [3, 7]. Наслідком евтрофікації є зростання первинної продукції органічних речовин (ОР) у результаті інтенсифікації фотосинтезу водних рослин. Негативний екологічний резонанс – це погіршення якості води і стану водного середовища, і «цвітіння» води через масове розмноження ціаней [1, 3, 6, 8], зростання загроз для гідробіоти через брак кисню після відмирання та розкладання фітомаси, втрата біорізноманіття, зниження можливостей використання водних ресурсів для відпочинку, потреб промисловості, сільського господарства і

питного водопостачання [9]. Резонанс виникає між природними (розмноження рослин, реалізація потенціалу якого обмежується доступністю ресурсів, наявністю конкуренції тощо) і антропогенними процесами (сповільнення течії і «удобрення» біогенними речовинами водойм). Різке зростання продуктивності та біомаси окремих видів – це ефект, який найкраще описується цим терміном.

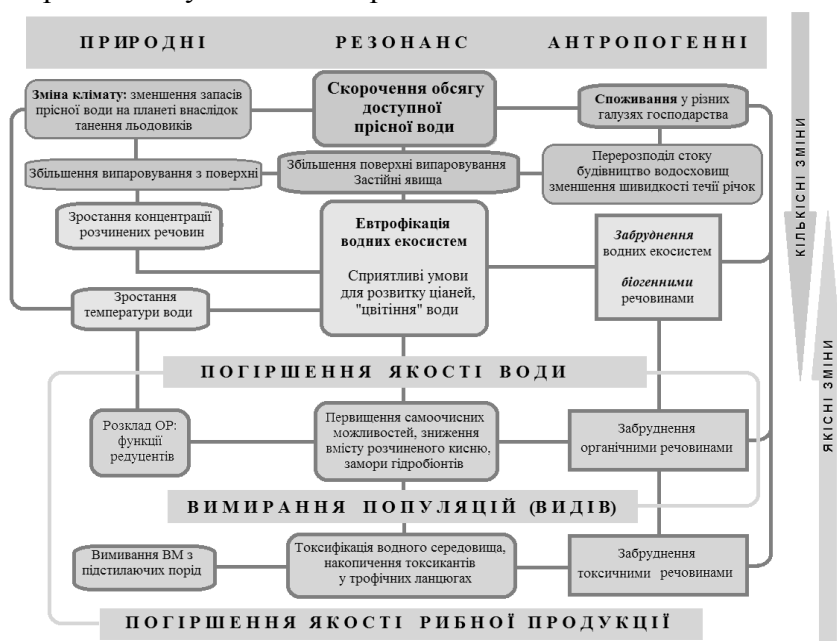


Рис. 1. Прісноводні екосистеми: глобальні процеси і причини змін кількості та якості

Отже, ми розглядаємо екологічний резонанс у прямому значенні, як накладання антропогенних процесів на природні з відгуком на рівні екосистеми (її блоку або елемента) зі значними наслідками (наприклад, істотною зміною структурно-функціональних характеристик екосистеми у вигляді масового розвитку ціаней), а також у опосередкованому його значенні як відповідь екосистеми або її блоку на вплив людської діяльності з наслідками, які помітні (вагомі) для суспільства. Наслідки для екосистеми можуть бути не лише негативними, наприклад, позитивний екологічний резонанс є відповіддю на діяльність із захисту довкілля в мережі природоохоронних об'єктів (розмноження зникаючих видів у випадку обмеження або заборони господарської діяльності, відродження екосистем тощо) (табл. 2).

Таблиця 2

Приклад негативного і позитивного екологічного резонансу у водних екосистемах

Екологічний резонанс	У прямому значенні	Опосередковано
Позитивний	Швидке відновлення екосистем у випадку обмеження (заборони) господарської діяльності	Зростання продуктивності видів риби, цінних у господарському відношенні
Негативний	Масовий розвиток ціаней до рівня «цвітіння» води внаслідок забруднення біогенними речовинами	Погіршення якості поверхневих вод, втрата їх як джерела питного водопостачання, «замори» риби тощо.

Крім кращого пояснення антропогенних процесів та явищ в екосистемах, цей термін є певною альтернативою вузькоспеціалізованим екологічним, які не знаходять широкого вжитку за межами професійного середовища. Резонанс, як відповідь екосистеми на антропогенну діяльність, – поняття, яке закономірно вписується в термінологічний апарат розвитку екологічної культури, контури якої все чіткіше проявляються на історичному тренді.

Література

1. Водоросли. Справочник / [Вассер С. П., Кондратьева Н. В., Масюк Н. П. и др.] ; под ред. С. П. Вассера. — К. : Наук. думка, 1989. — 608 с.
2. Научно-технический энциклопедический словарь on-line. — Режим доступу: <http://dic.academic.ru/>
3. Романенко В. Д. Основы гидроэкологии / В. Д. Романенко. — К.: Генеза, 2004. — 664 с.
4. Українська радянська енциклопедія. — Видання друге. — К.: Головна редакція УРЕ, 1977-1985. — Т.1-12.
5. Физическая энциклопедия / Прохоров А.М. (гл. ред.). — Москва, «Большая Российская энциклопедия», 1994 г. — Т.4 — 704 с.
6. CYANONET. A Global Network for Cyanobacterial Bloom and Toxin Risk Management: Initial Situation Assessment and Recommendations / [Codd G. A., Azevedo S. M. F. O., Bagchi S. N. et al.]. — UNESCO, Paris, 2005. — UN IHP-VI, Technical Documents in Hydrology. — №. 76. — 138 p.
7. Ecological and economic analysis of lake eutrophication by nonpoint pollution / S. R. Carpenter, D. Bolgrien, R. C. Lathrop [et al.] // Austr. J. Ecol. — 1998. — 23. — P. 68-79.
8. Hallegraeff G. M. A review of harmful algal blooms and their apparent global increase / G. M. Hallegraeff // Phycologia. — 1993. — Vol. 32. — P. 79-99.
9. Schindler D. W. The Algal Bowl: Overfertilization of the World's Freshwaters and Estuaries / D. W. Schindler, J. R. Vallentyne. — Canada, Edmonton: University of Alberta Press, 2008.

УДК 574.472

ЕКОМОРФІЧНА СТРУКТУРА УГРУПОВАНЬ ФІТОЦЕНОЗІВ НА АРЕНІ Р. ДНІПРО В МЕЖАХ ПРИРОДНОГО ЗАПОВІДНИКА «ДНІПРОВСЬКО-ОРІЛЬСЬКИЙ»

Н.Г. Гудим¹, Д.С. Ганжа²

¹Дніпропетровський національний університет імені Олеся Гончара, вул. Наукова, 10, корп. № 17, Дніпропетровськ, 49000, Україна

²Природний заповідник «Дніпровсько-Орільський»

Проведено екоморфичний аналіз фітоценозів на арені р. Дніпро. Рослинність є найважливішим компонентом біогеоценозу, що забезпечує життєдіяльність інших біотичних компонентів. Тому зміни рослинності під дією різних факторів зовнішнього середовища впливають на стан біогеоценозу в цілому [6, 3]. Екологічний аналіз фітоценозів дозволяє здійснювати якісну оцінку рослинних угруповань та їх порівняння між собою за складом ценоморф, клімаморф, геліоморф, термоморф, трофоморф і гігроморф [1, 2, 5].

Мета даного дослідження провести аналіз екоморфичної структури угруповань фітоценозів за системою екоморф рослин О. Л. Бельгарда на арені р. Дніпро.

Дослідження проведені з квітня 2014 по листопад 2015 р. в природному заповіднику «Дніпровсько-Орільський». Всього знайдено на дослідженому полігоні 140 видів рослин. Нами було закладено 24 пробні площі розміром 10 на 10 м² у трьох разовій повторності: псамофільний степ, міждюнне пониження (4 точки); чорнокленові чагарники (4 точки), штучне насадження сосни на арені (тут та всі інші біотопи – по 3 точки), широколистяне лісове насадження, луг (дві точки у заплаві р. Протоц та одна – у тальвезі балки Орлова), діброви поблизу боліт. Екоморфи рослин наведені за О. Л. Бельгардом [1] і В. В. Тарасовим [7]. Структура діаспорохорії рослин наведені за В. В. Тарасовим [7]: Ach – автохори; Hdch. – гідрохор; Anch. – анемохори; Myrm. – мирмекохор; Bar. – барохори; Perv. – первольвент; Bal.–балісти; SynZ. – синзоохор; EpZ. – епізоохор; EndZ. – ендозоохор.

На досліджуваному полігоні знайдено 140 видів рослин. Аналіз даних дозволяє розкрити взаємозв'язки рослинних організмів і середовища, з'ясувати ступінь пристосування фітокомпонентів до найважливіших елементів екосистеми. Ценоморфи – адаптації рослин до фітоценозу та біогеоценозу в цілому, у тому числі до типу субстрату або середовища існування [1, 4].

У межах дослідженого полігону ценоморфічну структуру рослинності представляють: палюданти, пратанти, псамофіти, рудеранти, сільванти та степанти. Найбільшу частину в структуру ценоморф займають степанти і сільванти. Майже в кожному фітоценозі зустрічаються всі типи ценоморф, але між деякими біогеоценозами структура ценоморф сильно змінюється і представлена кількома ценоморфами. За ценоморфічними особливостями дослідженні фітоценози можна віднести до моноценозів, амфіценозів та псевдомоноценозів. Степанти мають найбільше значення в угрупованнях псамофітного степу.

Трофічна структура рослинності дослідженого полігону представляє собою: оліготрофи, олігомезотрофи, мезотрофи, мезомегатрофи, мегатрофи, алькалітрофи. Вказані трофоморфи представлені майже у кожному фітоценозі та роль в угрупованні значно змінюється між біогеоценозами. Найбільшу частину в трофоморфній структурі займають оліготрофи. Дещо менше значення в угрупованні мають мезотрофи, олігомезотрофи та мегатрофи. Найменша частка в угрупованні у алькатрофів та мезамегатрофів.

Гігоморфічна структура рослинності дослідженого полігону представлена широким діапазоном: ксерофітами, мезоксерафітами, ксеромізофітами, мезофітами, гідромезофітами, мезогірофітами, гірофітами. Біогеоценози характеризуються великим спектром гігоморфічної структури та сильно змінюються між собою. Найбільшу частку в структурі гігоморф складають мезоксерофіти та ксеромезофіти, ксерофіти. Найменшу частку – гідромезофіти, мезогірофіти, гірофіти.

Нами встановлено, що найбільш посушливими є ґрунти піщаного степу, а найбільш вологими – ґрунти дібров поблизу боліт. Індекс режиму вологості едафотопу за екоморфами О. Л. Бельгарда [1] вказує на те, що за цим показником спостерігається варіабельність від засушливих умов, які сприятливі для ксерофітів та мезоксерофітів, до найвологіших умов, які сприятливі для мезогірофітів, гірофітів.

Нами було розглянуто основні типи опилення і розповсюдження плодів та насіння рослинності на дослідженому полігоні. Полленохорична структура, підкреслює особливості запилення серед фітоценозів. Переважаючим типом запилення є анемофілія – запилення вітром. Поллехорична структура вказує на значну роль вітру в запиленні фітоценозів. Діаспорохорія відображає типи дисемінації – способи розселення діаспор рослин. Проведений аналіз дозволив встановити, що діаспорохорія серед рослин і рослинності досліджуваного полігону відбувається за багатьма типами. Можна виділити три головні типи: балісти, анемохори та епізоохори.

Оцінено екологічну специфіку угруповань фітоценозів, що є основою для розробки екологічно обґрунтованого їх збереження. Визначено, що в угрупованні фітоценозів значну частину складають багаторічники. Степанти і сільванти складають основну частину рослинного покриву. Використання екоморф О.Л. Бельгарда у фітоіндикаційних дослідженнях дозволяють встановити трофність едафотопу, водний режим або тип гіротопу у типології лісів. Найменша трофність едафотопу характерна для псамофільного степу, а найбільша – для в'язо-осокорової діброви. Найбільш сухі умови характерні для псамофільного степу, а найбільш вологі – для діброви поблизу болота. Луг, насадження сосни, чорнокленовні угруповання перебувають на одному рівні режиму вологості (вологі умови, сприятливі для ксеромезофітів). В досліджуваних фітоценозах переважаючим типом запилення є анемофілія – запилення вітром. Поллехорична структура вказує на значну роль вітру в запиленні фітоценозів. Діаспорохорія серед досліджуваних угруповань фітоценозів відбувається за допомогою

трьох головних типів: Val, Anch, Erz. Різноманітні шляхи рознесення насіння призводять до формування значного потенціалу дистрибуції рослин в межах та за межами досліджуваного полігону на арені р. Дніпро в межах природного заповіднику «Дніпровсько-Орільський».

Література

1. Бельгард А. Л. Лесная растительность юго-востока УССР / А. Л. Бельгард // Киев.: Изд-во КГУ. 1950. – 263 с.
2. Бельгард А. Л. Степноелесоведение / А. Л. Бельгард // М.: Лесная промышленность. 1971. – 336 С.
3. Корженевский В. В., Квитницкая А. А. Фитоиндикация рельефообразования и опыт ее применения / В. В. Корженевский, А. А. Квитницкая // Бюл. Никит. Бот. сада. – 2011. Вып. 10 – С. 5 – 28
4. Лісовець О. І., Браїлко В. А. Біолого-екологічна характеристика трав'яного покриву липо-ясеневі дїброви центральної заплави р. Самара / О. І. Лісовець, В. А. Браїлко // Вісник Дніпропетровського університету. Біологія. Екологія. – 2011. – Вип. 19, т. 2. – С. 93–102.
5. Мелехова О. П., Егорова Е. И. Биологический контроль окружающей среды: биоиндикация и биотестирование / О. П. Мелехова, Е. И. Егорова, Т. И. Евсева и др. – М.: Академия. 2007. – 288 с.
6. Рахимов Т. У. Фитоиндикация в оценке загрязнения окружающей среды / Т. У. Рахимов // Наука и современность – 2012 т. 16, №1. – С. 9 – 13.
7. Тарасов В. В. Флора Дніпропетровської і Запорізької областей // В. В. Тарасов – Д.: «Ліра», 2012. – 296 с.

УДК 635.64:504.3]:551.5

ЗАЛЕЖНІСТЬ ПРОДУКТИВНОСТІ КУКУРУДЗИ ВІД ЗМІНИ МЕТЕОРОЛОГІЧНИХ УМОВ СЕРЕДОВИЩА

Г.П. Довгаль¹, Н.О. Волошина²

^{1,2}Національний педагогічний університет імені М.П. Драгоманова, Ю вул., Пирогова, 9, Київ, 01030, Україна

Сільське господарство є провідною галуззю, результати діяльності якої залежать від природних факторів, зокрема погодно-кліматичних умов території. Співвідношення метеорологічних параметрів є природною основою сільськогосподарського виробництва. Важливою умовою при цьому виступає отримання високих урожаїв, що можливо при найбільш повному використанні погодних ресурсів. Останніми роками у різних сферах господарства серед найважливіших проблем визначають оцінку агрометеорологічних умов вирощування сільськогосподарських культур та прогнозування їх продуктивності відповідно до зміни кліматичних факторів [1, 4].

Мета роботи полягає у вивченні залежності продуктивності кукурудзи від впливу метеорологічних умов середовища за допомогою кореляційно-регресійного аналізу.

У результаті досліджень було встановлено кореляційну залежність урожайності кукурудзи у Лубенському районі Полтавської області від метеорологічних параметрів за 20-річний період. При цьому, визначено, що опади мають більш вагомий вплив на продуктивність культури, ніж температура. Параметри рівнянь окремих функцій математичної моделі по даному фактору наведені в таблиці 1.

Простежується наявність прямої кореляційної залежності (0,6) між кількістю опадів липня і продуктивністю культури. При цьому збільшення опадів липня позначається на підвищенні урожайності. Це насамперед обумовлено тим, що у даному

місяці кукурудза проходить фазу наливу зерна, яка головним чином впливає на кінцеве значення показника урожайності [3].

Таблиця 1

Математико-статистична модель урожайності кукурудзи

Фактор	Рівняння парної регресії	Коефіцієнт парної кореляції
Кількість опадів липня	$Y=0,04x+2,02$	0,6

Однією із визначальних умов отримання високого урожаю сільськогосподарських культур є ступінь забезпечення продуктивною вологою, яка засвоюється внаслідок ґрунтового живлення [2]. Саме тому даний параметр виступає важливим фактором підвищення урожайності культур. Статистична обробка даних за 20-ти річний період дозволила встановити кореляційну залежність урожайності кукурудзи від запасів продуктивної вологи в метровому шарі ґрунту у травні, червні та липні. Параметри рівнянь окремих функцій математичної моделі по факторах, які впливають на урожайність кукурудзи наведені в таблиці 2.

Таблиця 2

Математико-статистична модель урожайності кукурудзи

Фактор	Рівняння парної регресії	Коефіцієнт парної кореляції
Запаси продуктивної вологи травня	$y=0,04x-1,82$	0,8
Запаси продуктивної вологи червня	$y=0,04x-0,95$	0,9
Запаси продуктивної вологи липня	$y=0,03x+0,99$	0,9

Аналіз отриманих даних підтверджує наявність тісної кореляційної залежності (0,8-0,9) між запасами продуктивної вологи травня, червня та липня і урожайністю культури. Це насамперед пов'язано із строками проведення сівби кукурудзи, які припадають на травень. Основне значення при цьому мають запаси вологи орного шару ґрунту, які безпосередньо впливають на процес проростання та сходів зерна. На червень припадають критичні періоди розвитку даної культури і потреба у волозі в цей період є найбільшою (40-50 %), оскільки відбувається інтенсивний ріст стебла, викидання волоті, нагромадження сухих речовин.

Отже, під час комплексного аналізу залежності продуктивності кукурудзи від впливу кліматичних факторів було встановлено наявність прямої кореляційної залежності (0,6) між кількістю опадів липня і продуктивністю культури. Також, доведено, що збільшення запасів продуктивної вологи травня, червня та липня позначається на підвищенні урожайності кукурудзи, про що свідчить відповідне значення коефіцієнта кореляції 0,8-0,9.

Вивчення даної проблеми має еколого-практичне значення, оскільки оцінка динаміки продуктивності провідних сільськогосподарських культур України відповідно до зміни метеорологічних факторів є особливо актуальною в умовах глобальних кліматичних змін.

Література

1. Агрометеорологічні ресурси України та технології їх раціонального використання / Ю.О. Тараріко // Вісн. аграр. науки. - 2006. - № 3/4 (спец. вип.). - С. 29-31.
2. Дмитренко В.П. Погода, клімат і урожай польових культур: [монографія] / В.П. Дмитренко; НАН України, Укр. наук.-дослід. гідрометеоролог. ін-т. – К.: Ніка-Центр, 2010. – 620 с.

3. Зінченко О.І. Рослинництво: [підручник] / О.І. Зінченко, В.Н. Салатенко, М.А. Білоножко. – К.: Аграрна освіта, 2001. – 591 с.

4. Фурдичко О.І. Агроекологія: [монографія] / О.І. Фурдичко; Нац. акад. аграр. наук України, Ін-т агроекології і природокористування. - Київ : Аграрна наука, 2014. - 399 с.

УДК 574.4

ПОРІВНЯННЯ ТЕРМОДИНАМІЧНОЇ ТА СТРУКТУРНОЇ ЕНТРОПІЇ В АВТОГЕННИХ СУКЦЕСІЯХ ЦЕНТРАЛЬНОГО ПОЛІССЯ

О.В. Макарчук¹, І.В. Хом'як²

^{1,2}Житомирський державний університет імені Івана Франка, вул. В. Бердичівська, 40, Житомир, 10008, Україна

Ентропія як фізична величина вперше була введена в термодинаміку Р. Клаузіусом в 1865р. Він визначив зміну ентропії термодинамічної системи при оборотному процесі як відношення зміни загальної кількості тепла до величини абсолютної температури.

У середині ХІХ століття практично одночасно відбулись революційні відкриття в галузі термодинаміки та системної біології. В цей час Р. Клаузіус сформулював другу основу термодинаміки (1850), Ч.Дарвін опублікував теорію еволюції (1842-1858), а К. Мебіус публікацією про біоценози поклав початок системної екології (1877) [1, 6, 7]. Однак, до середини ХХ століття вчені не ставили перед собою мету застосувати закони термодинаміки, що описують фізичні та хімічні процеси для біологічних систем. Однією із причин є чітке формулювання Р.Клаузіуса, що «енергія світу постійна, а ентропія світу прямує до нескінченності», яке знаходило багато експериментальних підтверджень в неживій природі і мало протилежний ефект для живих об'єктів. Подальші роботи таких фізиків як Л.Больцман, Д. Гіббс, А. Ейнштейн в галузі нерівноважної статистичної фізики не подолали, а лише поглибили парадокс.

Складалося відчуття, що на застосування термодинаміки в біології накладено табу. Першим зруйнувати його наважився в 1944 році Е. Шредінгер в своїй роботі «What is Life? The Physical Aspect of the Living.» [5]. Він пояснював термодинамічний парадокс живих систем її постійним обміном енергією із навколишнім середовищем та здатністю до самоорганізації. Перше явище за словами Е. Шредінгера і його послідовників призводить до зниження ентропії за рахунок викидання її за межі системи. Друге, самоорганізація є силою з протилежним вектором до наростаючого хаосу, який май з'явиться при зростанні кількості та різноманітності елементів системи і зв'язків між ними. Ідеї Е. Шредінгера втілились в ряд досліджень термодинамічних характеристик екосистем.

Дослідження фізико-хімічних характеристик екосистем з другої половини ХХ століття дозволяють нам зараз аналізувати їх як термодинамічні системи [2, 3]. Насамперед, це стосується обігу енергії, адже усі термодинамічні характеристики системи будуються на її кругообігу та перетвореннях і величинах похідних від неї (ентальпії, ентропії тощо). Потужність потоку енергії та умови для його акумуляції повністю міняють характеристики екосистем. Вони впливають на видове різноманіття, обсяги біомаси, структуру та інше. Від змін енергетичного потенціалу екосистем залежать усі види їхньої динаміки [2].

Час переходу між надходженням енергії і підняттям температури в молекулярних системах настільки малий, що ним можна нехтувати. В екосистемах затримка енергії може відбуватися протягом століть. До того ж, кількість законсервованої енергії залишається відносно сталою протягом перебування екосистеми на певній стадії розвитку в константних умовах [4]. Таким чином для екосистем формула ентропії матиме такий вигляд:

$$dS_e = \frac{\Delta E_e}{\sum m_n t_n}$$

де dS – ентропія, ΔE_e – зміна енергії в екосистемі, m_n – біомаса автотрофів, t_n – вік біомаси автотрофів.

Отже, першим правилом динаміки екосистем буде те, що під час автогенних сукцесій ентропія кожної наступної екосистеми в серії буде знижуватись.

$$S_{e1} > S_{e2} > S_{e3}$$

де S_{e1}, S_{e2}, S_{e3} – екосистеми сукцесійної серії за порядком.

Звідси, клімакс буде мати найменші із можливих на цьому етапі еволюції показники ентропії:

$$S_{climax} = S_{e\ min}$$

де S_{climax} – ентропія клімаксу, $S_{e\ min}$ – мінімально можлива ентропія для певного етапу еволюції біоти.

Література

1. Гельфер Я. М. История и методология термодинамики и статистической физики. 2-е изд. — М.: Высшая школа, 1981. — 536 с.
2. Дідух Я.П. Лисенко Г. Проблеми термодинамічного оцінювання структури та організації екосистем // Вісн. НАН України. — 2009. — N 5. — С. 16-27.
3. Дідух Я.П. Синергетичні підходи до оцінки структури, розвитку і стійкості біотопів та проблеми прогнозування їх змін (за матеріалами наукової доповіді на засіданні Президії НАН України 29 жовтня 2014 р.) // Вісник Національної академії наук України. – 2014. – № 12. – С. 29-38.
4. Хом'як І.В. Фітоіндикаційний аналіз ступеня трансформації екосистем Центрального Полісся. // Питання біоіндикації та екології – 2012. Вип. 17, №1. С. 3-11
5. Шредингер Э. Что такое жизнь? С точки зрения физика / Пер. с англ. - М.: Атомиздат. -1972. - 88 с.
6. Darwin, C. R. On the Origin of Species by Means of Natural Selection, or the Preservation of Favoured Races in the Struggle for Life London: John Murray.1859.502 p.
7. Möbius Karl August Die Auster und die Austernwirthschaft. Verlag von Wiegandt, Hempel & Parey, 1877. 126 p.

УДК 582:581.2

РІЗНОМАНІТТЯ ТА СТАН ДЕРЕВНИХ НАСАДЖЕНЬ НА ВУЛИЦЯХ НЕБЕСНОЇ СОТНІ ТА СВЯТОСЛАВА РІХТЕРА МІСТА ЖИТОМИРА

Г.С. Пешик¹, Л.Є. Астахова¹

¹Житомирський державний університет імені Івана Франка, вул. В. Бердичівська, 40, Житомир, 10008, Україна

Деревні насадження є важливим елементом географічного ландшафту міст. Їм належить не лише естетична роль, але й вони виступають як фактор оздоровлення оточуючого середовища, оскільки очищають повітря від пилу та газів, збагачують його киснем та фітонцидами, зменшують рівень шуму. Проте, в умовах урбанізованого середовища рослинність розвивається під впливом хімічних, фізичних та біологічних чинників антропогенного походження, що не властиві природному середовищу. Крім того, в умовах міст сильної видозміни зазнають фактори природного середовища, зокрема, це стосується ґрунтового покриву, температурного, світлового та гідрологічного режимів. Сукупна дія негативних чинників середовища спричиняє ушкодження асиміляційних органів рослин, що впливає на порушення їх функціональних можливостей та зниження біологічної продуктивності [1]. Тому аналіз

видового різноманіття та стану деревних рослин в умовах урбанізованого середовища є важливим для аналізу ступеня впливу на них антропогенних чинників та передумовою вирішення комплексу питань, пов'язаних з формуванням міського ландшафту.

Об'єктами наших досліджень слугувала деревна рослинність, розміщена у зелених насадженнях таких вулиць м.Житомира – Небесної Сотні та Святослава Ріхтера. Вивчення різноманіття дендрофлори проводили у літньо-осінній період 2016 р. маршрутно-польовим методом. Для визначення видової належності рослин використовували визначник вищих рослин України [3]. Назви таксонів наведені за монографією «Vascular plants of Ukraine» [4]. Оцінку стану рослин виконували на основі загальноприйнятої методики [2].

В результаті досліджень у зелених насадженнях обстежених вулиць виявлено 30 видів деревних рослин, що належать до 16 родин (табл.). Із усіх родин найбільшою кількістю видів представлені родини Розові (*Rosaceae*) – 7 видів та Вербові (*Salicaceae*) – 4 види. Більшість родин представлені лише одним видом. Слід відзначити, що у зеленій зоні, прилеглій до проїзної частини вулиць, розміщені рядові посадки широколистяних порід дерев – переважно *Aesculus hippocastanum*, *Tilia cordata*, *T. platyphyllos*, *Acer platanoides*, *A. negundo*, *Fraxinus americana*, з домінуванням на вул. Небесної Сотні *A.platanoides*, частка якого становить 37,85 %, а на вул. Святослава Ріхтера – *A. hippocastanum* (36,81%). Зрідка у рядових посадках трапляються *Betula pendula*, *Acer saccharum*, *Rhus coriaria*, *Juglans regia*, *Robinia pseudoacacia*, *Ulmus laevis*. Посадки *Carpinus betulus*, розміщені у вигляді живоплоту на вул. Небесної Сотні, розділяють проїжджу частину дороги на дві ділянки – для руху автомобільного транспорту та трамвайні колії. Породи хвойних дерев – *Picea abies*, *P. pungens*, *Thuja occidentalis* нами відмічені поблизу адміністративних будівель, плодові дерева – *Malus domestica*, *Pyrus communis*, *Cerasus vulgaris*, *Prunus cerasifera* – біля будинків приватного сектору, декоративні кущі – *Syringa vulgaris*, *Philadelphus coronarius*, *Spiraea salicifolia* – поблизу багатопверхових будинків, трохи віддалено від дороги – *Populus tremula* та *P. nigra*.

Таблиця

Видовий склад дерев'янистих рослин у зелених насадженнях вулиць Небесної Сотні та Святослава Ріхтера (м. Житомир)

№ з/п	Видова назва рослини		Назва вулиці	
	Українська назва	Латинська назва	вул. Небесної Сотні	вул. 1-го Травня
1	2	3	4	5
Родина Соснові (<i>Pinaceae</i>)				
1	Ялина звичайна	<i>Picea abies</i>	+	-
2	Ялина блакитна	<i>Picea pungens</i>	+	-
Родина Кипарисові (<i>Cupressaceae</i>)				
3	Туя західна	<i>Thuja occidentalis</i>	+	+
Родина Гіркокаштанові (<i>Hippocastanaceae</i>)				
4	Гіркокаштан звичайний	<i>Aesculus hippocastanum</i>	+	+
Родина Липові (<i>Tiliaceae</i>)				
5	Липа серцелиста	<i>Tilia cordata</i>	+	+
6	Липа широколиста	<i>Tilia platyphyllos</i>	-	+
Родина Березові (<i>Betulaceae</i>)				
7	Береза повисла	<i>Betula pendula</i>	+	+
Родина Ліщинові (<i>Corylaceae</i>)				
8	Граб звичайний	<i>Carpinus betulus</i>	+	-

Продовження таблиці

1	2	3	4	5
Родина Кленові (Aceraceae)				
9	Клен гостролистий	<i>Acer platanoides</i>	+	+
10	Клен ясенolistий	<i>Acer negundo</i>	+	+
11	Клен цукровий	<i>Acer saccharum</i>	-	+
Родина Маслинові (Oleaceae)				
12	Ясен звичайний	<i>Fraxinus excelsior</i>	+	+
13	Бузок звичайний	<i>Syringa vulgaris</i>	+	+
Родина Бобові (Fabaceae)				
14	Робінія звичайна	<i>Robinia pseudoacacia</i>	+	+
Родина Вербові (Salicaceae)				
15	Тополя чорна	<i>Populus nigra</i>	+	+
16	Тополя біла	<i>Populus alba</i>	-	+
17	Тополя тремтяча	<i>Populus tremula</i>	+	-
18	Верба плакуча	<i>Salix babylonica</i>	+	-
Родина В'язові (Ulmaceae)				
19	В'яз гладкий	<i>Ulmus laevis</i>	+	-
Родина Сумахові (Anacardiaceae)				
20	Сумах дубильний	<i>Rhus coriaria</i>	-	+
Родина Розові (Rosaceae)				
21	Горобина звичайна	<i>Sorbus aucuparia</i>	+	-
22	Яблуня домашня	<i>Malus domestica</i>	+	-
23	Груша дика	<i>Pyrus communis</i>	+	+
24	Вишня звичайна	<i>Cerasus vulgaris</i>	+	-
25	Алича червона	<i>Prunus cerasifera</i>	+	+
26	Спірея верболиста	<i>Spiraea salicifolia</i>	+	-
27	Ірга овальна	<i>Amelanchier ovalis</i>	+	-
Родина Гортензіїв (Hydrangeaceae)				
28	Садовий жасмин звичайний	<i>Philadelphus coronarius</i>	-	+
Родина Горіхові (Juglandaceae)				
29	Горіх волоський	<i>Juglans regia</i>	+	+
Родина Шовковицеві (Moraceae)				
30	Шовковиця біла	<i>Morus alba</i>	+	-
Загальна кількість видів			25	18
22	Яблуня домашня	<i>Malus domestica</i>	+	-
23	Груша дика	<i>Pyrus communis</i>	+	+
24	Вишня звичайна	<i>Cerasus vulgaris</i>	+	-
25	Алича червона	<i>Prunus cerasifera</i>	+	+
26	Спірея верболиста	<i>Spiraea salicifolia</i>	+	-
27	Ірга овальна	<i>Amelanchier ovalis</i>	+	-
Родина Гортензіїв (Hydrangeaceae)				
28	Садовий жасмин звичайний	<i>Philadelphus coronarius</i>	-	+
Родина Горіхові (Juglandaceae)				
29	Горіх волоський	<i>Juglans regia</i>	+	+
Родина Шовковицеві (Moraceae)				
30	Шовковиця біла	<i>Morus alba</i>	+	-
Загальна кількість видів			25	18

Примітка: + - наявність виду, - - відсутність виду

В ході дослідження стану деревних рослин відмічені різні типи ушкоджень їх стовбурів та листових пластинок. Зокрема, морозобійні тріщини на стовбурі відмічені у дерев, що розміщені по вул. Небесної Сотні – у *Aesculus hippocastanum*, *Ulmus laevis*, *Malus domestica*, *Sorbus aucuparia*, у дерев обох вулиць хлорози листків – у *Carpinus betulus*, *Tilia cordata*, *Acer negundo*, *Juglans regia*, *Robinia pseudoacacia*, гали на листках – у *Juglans regia*, *Ulmus laevis*, *Populus tremula* та *P. nigra*, різної природи плямистості – у *Ulmus laevis*, *Carpinus betulus*, *Acer platanoides*, *Aesculus hippocastanum*, скрученість листків – у *Fraxinus excelsior*, *Salix babylonica*, *Juglans regia*, *Spiraea salicifolia*, ураження листогризучими комахами – у *Juglans regia*, *Prunus cerasifera*, *Malus domestica*, *Robinia pseudoacacia*, *Acer platanoides*, *Fraxinus excelsior*, *Carpinus betulus*, *Tilia cordata*, ураження попелицями – у *Tilia cordata* та *Robinia pseudoacacia*, борошниста роса – у *Acer negundo*, ураження омелою – у *Populus nigra*, всихання пагонів – у *Picea abies*, *P. pungens*, *Thuja occidentalis*, *Aesculus hippocastanum*, *Betula pendula*, *Carpinus betulus*, *Acer platanoides*, *Robinia pseudoacacia*, *Malus domestica*, *Prunus cerasifera*. Крім того, на досліджених вулицях виявлені повністю усохші дерева *Picea abies*, *Aesculus hippocastanum* та *Acer platanoides*.

Порівнюючи стан деревних насаджень на обстежених вулицях слід зазначити, що рослини на вул. Небесної Сотні мають більший рівень ушкоджень стовбура та листових пластинок, порівняно з рослинами, розміщеними на вул. Святослава Ріхтера. На нашу думку, це пов'язано із більш інтенсивним рухом на вул. Небесної Сотні різних транспортних засобів, а значить і більшим рівнем забруднення атмосферного повітря продуктами згорання бензину та пилом. Крім того, ця вулиця є осередком знаходження більшої кількості людей, що, в якійсь мірі, теж може негативно позначатись на стані рослинності.

Література

1. Горышина Т.К. Растение в городе / Т.К. Горышина. – Л.: ЛГУ, 1991. – 152 с.
2. Кузьмичев Е.П. Болезни древесных растений: справочник / Е.П.Кузьмичев, Э.С. Соколова, Е.Г. Мозолевская. – М.: ВНИИЛМ, 2004. – 120 с.
3. Определитель высших растений Украины // Доброчаева Д. Н., Котов М. И., Прокудин Ю. Н. и др. – Киев: Наукова думка, 1987. – 548 с.
4. Mosyakin S.L. Vascular plants of Ukraine / S.L. Mosyakin, M.M. Fedoronchuk // Nomenclatural checklist. – К., 1999. – 345 p.

УДК 582:581.2

ВИДОВИЙ СКЛАД ТА ФІТОСАНІТАРНИЙ СТАН ДЕРЕВНИХ НАСАДЖЕНЬ ВУЛИЦІ СЕРГІЯ ПАРАДЖАНОВА М. ЖИТОМИР

Т.С. Рехнер¹, Г.В. Муж²

^{1,2}Житомирський державний університет імені Івана Франка, вул. В. Бердичівська, 40, Житомир, 10008, Україна

Деревні насадження міста виконують найважливіші ґрунтозахисні, рекреаційні, кліматорегулюючі, екологічні та санітарно-гігієнічні функції, оптимізуючи екологічні умови міського середовища. Крім того, вони мають важливе архітектурне значення в сучасному ландшафті міста, створюють комфортні умови для праці й відпочинку. Проте зростаюче забруднення оточуючого середовища техногенними викидами викликає різке погіршення природних та антропогенно трансформованих екосистем. Під дією комплексу несприятливих антропогенних і абіотичних факторів навколишнього середовища знижується біологічна стійкість рослин, вони втрачають свої декоративні якості, стають вразлими до ушкодження шкідниками та інфекційними хворобами. Тому

вивчення видового складу та фітосанітарного стану дерев'янистих рослин в зелених насадженнях міст є надзвичайно актуальним, параметральні зміни рослин під впливом негативних чинників довкілля можуть слугувати індикатором для оцінки ступеня дії на них антропогенного пресу [3].

Мета нашого дослідження полягала у аналізі та оцінці видового складу та фітосанітарного стану дерев'янистих рослин в зелених насадженнях вул. С.Параджанова, яка знаходиться в межах промислової зони м.Житомира.

Об'єктами досліджень слугували аборигенні та інтродуковані дерев'янисті рослини, розміщені у зелених насадженнях вул. Сергія Параджанова. Вивчення стану дерев'янистих рослин здійснювали маршрутно-експедиційним методом протягом 2015-2016 рр. На обстежених ділянках проводили дендрометричну та біоекологічну оцінку зелених насаджень. Дендрометрична оцінка включала визначення видової назви рослин, яке здійснювалось на основі врахування їх морфологічних видових ознак. Ідентифікацію видів здійснювали за визначниками деревних рослин [1-2]. Латинські назви та номенклатура таксонів узгоджена із монографією «Vascular plants of Ukraine» [5]. Біоекологічна оцінка полягала у виявленні на рослинах хвороб та шкідників. Встановлення видового складу збудників хвороб та шкідників проводили за визначником [4].

В результаті обстеження зелених насаджень вул. С.Параджанова було виявлено 32 види деревних рослин, які належать до 27 родів та 17 родин (табл.). Відмічено домінування особин тополі чорної (*Populus nigra*), на частку яких припадало 19,15 % від загальної кількості виявлених видів. Слід зазначити, що із загальної кількості виявлених видів 5 із них – хвойні рослини, що складає 15,63 %, 27 видів (84,37 %) становлять листяні породи дерев та кущів. Частка плодкових дерев у складі зелених насаджень становить 28,13 % (9 видів), тобто є досить великою, що пояснюється близькістю їх до житлових будинків приватного сектору.

Вході аналізу фітосанітарного стану дерев'янистих рослин в межах досліджуваної вулиці, нами було відмічено ряд уражень та пошкоджень, які спричинені дією різних абіотичних та біотичних чинників. Найбільш ураженими були такі види – *Aesculus hippocastanum*, *Fraxinus excelsior*, *Robinia pseudoacacia*, *Populus nigra*, *Sorbus aucuparia*, *Acer platanoides*. Найчастіше у рослин зустрічались такі типи уражень: хлорози, некрози, плямистості листків. Природа виявлених плямистостей сама різна. Зокрема, плямистість на листках *Sorbus aucuparia* спричинена іржастим грибом – *Gymnosporangium cornutum*, на листках *Cerasus vulgaris* – дейтеромікотовим грибом – *Clasterosporium carpophilum*, на листках *Aesculus hippocastanum* викликана каштановою мінуючою міллю (*Cameraria ohridella*). Крім того, ряд плямистостей виявлено на листках *Robinia pseudoacacia*, *Fraxinus excelsior*, *Populus nigra* та *P. alba*, *Rosa canina*. Хлорози листків виявлені у *Tilia cordata*, *Juglans regia*, *Rosa canina*, *Sambucus nigra*, а гали на листках – у *Populus alba* та *Juglans regia*. У ряду дерев *Acer negundo* та *Persica vulgaris* відмічена скрученість листкових пластинок, що зумовлюється впливом тафринових грибів. Ураження, спричинені борошністороссяними грибами, помічені у *Robinia pseudoacacia*, *Populus nigra*, *P. alba*, *Sorbus aucuparia*, *Rosa canina*, *Syringa vulgaris*.

Ще слід відзначити такий вид уражень як плодові тіла грибів-трутовиків, які ми виявляли на стовбурах старих ослаблених дерев *Aesculus hippocastanum* та *Acer platanoides*. Ураженість омелою (*Viscum album*), відмічено переважно на *Populus nigra*, рідше на *Acer negundo*, *Malus domestica* та *Sorbus aucuparia*, місцями на *Betula pendula*. На *Tilia cordata*, і в меншій мірі на *Acer negundo* та *A.platanoides*, *Juglans regia*, *Philadelphus coronarius*, а також на плодкових деревах помічений високий рівень розвитку попелиць. Ушкодження листогризучими ентомошкідниками відмічено переважно у плодкових дерев. Всихання верхівки, сухість пагонів, зламані гілки спостерігали у *Populus nigra*, *Fraxinus excelsior*, *Robinia pseudoacacia* L.

Видовий склад дерев'янистих рослин у зелених насадженнях
вул. Сергія Параджанова м. Житомира

№ з/п	Видова назва рослини		Назва родини	
	Українська назва	Латинська назва	Українська назва	Латинська назва
1	Ялина європейська	<i>Picea abies</i> L.	Соснові	<i>Pinaceae</i>
2	Ялина колюча	<i>Picea pungens</i> Engelm.		
3	Сосна звичайна	<i>Pinus sylvestris</i> L.		
4	Туя західна	<i>Thuja occidentalis</i> L.	Кипарисові	<i>Cupressaceae</i>
5	Ялівець козачий	<i>Juniperus sabina</i> L.		
6	Гіркокаштан звичайний	<i>Aesculus hippocastanum</i> L.	Гіркокаштанові	<i>Hippocastanaceae</i>
7	Липа серцелиста	<i>Tilia cordata</i> Mill.	Липові	<i>Tiliaceae</i>
8	Береза повисла	<i>Betula pendula</i> Roth.	Березові	<i>Betulaceae</i>
9	Клен гостролистий	<i>Acer platanoides</i> L.	Кленові	<i>Aceraceae</i>
10	Клен ясенolistий	<i>Acer negundo</i> L.		
11	Ясен звичайний	<i>Fraxinus excelsior</i> L.	Маслинові	<i>Oleaceae</i>
12	Робінія звичайна	<i>Robinia pseudoacacia</i> L.	Бобові	<i>Fabaceae</i>
13	Тополя чорна	<i>Populus nigra</i> L.	Вербові	<i>Salicaceae</i>
14	Тополя біла	<i>Populus alba</i> L.		
15	Верба плакуча	<i>Salix babylonica</i> L.		
16	Верба біла	<i>Salix alba</i> L.		
17	Самшит вічнозелений	<i>Buxus sempervirens</i> L.	Самшитові	<i>Buxaceae</i>
18	Горобина звичайна	<i>Sorbus aucuparia</i> L.	Розові	<i>Rosaceae</i>
19	Яблуня домашня	<i>Malus domestica</i> Borkh.		
20	Вишня звичайна	<i>Cerasus vulgaris</i> Mill.		
21	Слива домашня	<i>Prunus domestica</i> L.		
22	Алича червона	<i>Prunus cerasifera</i> Ehrh.		
23	Персик звичайний	<i>Persica vulgaris</i> Mill.		
24	Абрикос звичайний	<i>Armeniaca vulgaris</i> Lam.		
25	Шипшина собача	<i>Rosa canina</i> L.		
26	Горіх волоський	<i>Juglans regia</i> L.	Горіхові	<i>Juglandaceae</i>
27	Шовковиця чорна	<i>Morus nigra</i> L.	Шовковицеві	<i>Moraceae</i>
28	Бузок звичайний	<i>Syringa vulgaris</i> L.	Маслинові	<i>Oleaceae</i>
29	Садовий жасмин звичайний	<i>Philadelphus coronarius</i> L.	Гортензіїв	<i>Hydrangeaceae</i>
30	Кизил звичайний	<i>Cornus mas</i> L.	Кизилові	<i>Cornaceae</i>
31	Бузина чорна	<i>Sambucus nigra</i> L.	Жимолостеві	<i>Caprifoliaceae</i>
32	Калина звичайна	<i>Viburnum opulus</i> L.		

Таким чином, високий рівень ушкоджень деревних насаджень на досліджуваній вулиці, на нашу думку, можна пояснити несприятливими екологічними умовами їх зростання, що зумовлені розміщенням на ній великої кількості промислових об'єктів: ПАТ «Вібросепаратор», ЗОК (заводу огорожувальних конструкцій), заводу металевих конструкцій, вентиляторного заводу та інтенсивним рухом автотранспорту, переважно важкого, що призводить до значного забруднення навколишнього середовища. Тому ослаблені техногенним впливом рослини більш вразливі до різного роду захворювань та ураження шкідниками.

Література

1. Дендрофлора України. Дикорослі та культивовані дерева й кущі. Покритонасінні. Ч. I.: довідник / [М. А. Кохно, Л. І. Пархоменко, А. У. Зарубенко та ін.] за ред. М. А. Кохна. – К.: Фітосоціоцентр, 2002. – 448 с.
2. Дендрофлора України. Дикорослі та культивовані дерева й кущі. Покритонасінні. Ч. II.: довідник / [М. А. Кохно, Н. М. Трофименко, Л. І. Пархоменко та ін.]; за ред. М. А. Кохна та Н. М. Трофименко. – К.: Фітосоціоцентр, 2005. – 716 с.
3. Илькун Г.М. Загрязнители атмосферы и растения / Г.М. Илькун. – Киев, 1978. – 246 с.
4. Трейвас Л.Ю. Болезни и вредители декоративных садовых растений: Атлас-определитель. – М.: ЗАО “Фитон+”, 2008. – 192 с.
5. Mosyakin S.L. Vascular plants of Ukraine / S.L. Mosyakin, M.M. Fedoronchuk // Nomenclatural checklist. – К., 1999. – 345 p.

УДК 595.76:574.38

МОРФОЛОГИЧЕСКАЯ ИЗМЕНЧИВОСТЬ ПОПУЛЯЦИИ ЧЕРНОТЕЛОК КАК ИНДИКАТОР АНТРОПОГЕННОЙ НАГРУЗКИ

В.И. Русинов

Днепропетровский государственный университет имени Олеся Гончара,
просп. Гагарина, 72, Днепропетровск, 49000, Украина

Морфологическая изменчивость является одним из проявлений адаптаций, формирующей приспособление живых организмов к изменениям условий окружающей среды [3]. Эффекты воздействия фактора накапливаются в биологических объектах за определенный промежуток времени.

Морфологическая изменчивость популяции является проявлением общего генетического полиморфизма и индикатором потенциальной устойчивости популяции в условиях высокой антропогенной нагрузки на природные экосистемы [1]. Изучение морфологической изменчивости беспозвоночных животных позволяет оценить способность популяции поддерживать постоянство, возможность изменений в пределах одного вида и отклонения от средних размеров [5], а также составить оценку качества среды обитания [13]. Морфологические изменения чаще всего оценивают с помощью морфометрических индексов [3].

Недостаточно приспособленные к конкретным условиям обитания особи элиминируются отбором, осуществляемого на уровне индивидов. Отбор приводит к изменению не только средних значений характеристик или индексов, но и приводит к изменениям параметров статистического распределения, диапазона изменчивости признака, отражая оптимальный уровень приспособления организма к окружающей среде [2].

Изобилие насекомых обуславливает их значимую роль в функциональном поддержании экосистем [6] и является важным компонентом в потоке энергии как потребителей, так и добычи для насекомоядных [11]. Жуки-чернотелки устойчивы к жаркому и сухому климату [8], способны переносить засухи [10; 12] и противостоять непредсказуемому климату [6; 7]. Многие исследования указывают на модификацию тела как одну из адаптаций к условиям среды обитания [9].

Жуки рода *Anatolica* Eschscholtz, 1831 широко распространены в связи с высокой адаптацией к градиентам условий существования [4]. Род объединяет более 80 почвенных видов [4], в фауне Украины два вида: *A. abbreviata* (Gebler, 1830) и *A. eremita* (Steven, 1829).

A. eremita обитает в легких песчаных и супесчаных почвах с разреженным травостоем. Полифитофаг, может питаться как сапрофаг. Жуки живут два года.

Цель нашего исследования заключается в изучении изменчивости морфометрических индексов *A. eremita*.

По результатам однофакторного дисперсионного анализа самки достоверно больше самцов по длине переднеспинки (L_p) на 4,3% и ширине переднеспинки между передними углами (Sp_1) на 2,5% и меньший диапазон вариации характеристик по сравнению с самцами ($SD = \pm 0,187$ мм по L_p и $\pm 0,193$ мм по Sp_1). По морфометрическим индексам самцы достоверно имеют менее широкий диапазон варьирования значений соотношения максимальной ширины надкрылий в точке $\frac{1}{4}$ их длины к ширине переднеспинки по центру (Se_1/Sp_2), чем самки ($SD = \pm 0,05$ для самцов и $\pm 0,07$ для самок).

Достоверная положительная асимметрия ($P < 0,001$) у самок *A. eremita* наблюдается по характеристикам: длина переднеспинки (L_p , $As_{female} = 3,93$) и вершинный угол надкрылий (C , $As_{female} = 3,30$) и по ($P < 0,05$) ширине переднеспинки между задними углами (Sp_3 , $As_{female} = 1,95$) и по заднему углу переднеспинки (B , $As_{female} = 1,99$). Эти характеристики проявляют тенденцию к уменьшению значений. У самцов достоверная асимметрия ($P < 0,01$) проявляется лишь по вершинному углу надкрылий (C , $As_{male} = 3,10$). Она проявляет тенденцию к уменьшению значений вершинного угла надкрылий.

Значимая положительная асимметрия в индексах наблюдается у самок по соотношению суммы ширины головы, ширины переднеспинки по середине и ширины надкрылий в точке $\frac{1}{4}$ их длины к длине тела ($(Sc+Sp_2+Se_1)/L_b$, $As_{female} = 2,76$), соотношению длины переднеспинки к её ширине по центру (L_p/Sp_2 , $As_{female} = 8,28$), а также по соотношению ширины надкрылий в точке $\frac{1}{4}$ их длины к максимальной ширине переднеспинки (Se_1/Sp_2 , $As_{female} = 8,94$). Асимметрия по данным индексам ведет к их уменьшению. Достоверная отрицательная асимметрия, ведущая к увеличению индексов, наблюдается у самок по соотношению ширины переднеспинки по центру к ширине переднеспинки между задними углами (Sp_2/Sp_3 , $As_{female} = -10,77$). У самцов она проявляется по соотношению ширины надкрылий в точке $\frac{1}{4}$ их длины к ширине надкрылий в точке $\frac{3}{4}$ их длины Se_1/Se_3 ($As_{male} = -3,26$).

Достоверный эксцесс ($P < 0,001$) проявляется у самок по длине переднеспинки (L_p , $Ex_{female} = 5,73$) и ($P < 0,05$) по ширине переднеспинки по центру (Sp_2 , $Ex_{female} = 2,04$), ширине переднеспинки между задними углами (Sp_3 , $Ex_{female} = 1,96$), вершинному углу надкрылий (C , $Ex_{female} = 2,20$). У самцов достоверный эксцесс ($P < 0,05$) проявляется по ширине переднеспинки между передними углами (Sp_1 , $Ex_{male} = 2,09$). Среди индексов достоверный положительный эксцесс, ведущий к их уменьшению, наблюдается у самцов по соотношению суммы ширины головы, ширины переднеспинки по середине и ширины надкрылий в точке $\frac{1}{4}$ их длины к длине тела ($(Sc+Sp_2+Se_1)/L_b$ ($Ex_{male} = 2,73$) и по соотношению ширины надкрылий в точке $\frac{1}{4}$ их длины к максимальной ширине переднеспинки (Se_1/Sp_2 , $Ex_{male} = 8,91$). У самок также наблюдается значимый ($P < 0,001$) положительный эксцесс по соотношению длины переднеспинки к её ширине по центру (L_p/Sp_2 , $Ex_{female} = 18,08$), соотношению ширины надкрылий в точке $\frac{1}{4}$ их длины к максимальной ширине переднеспинки (Se_1/Sp_2 , $Ex_{female} = 22,86$), соотношению ширины переднеспинки по центру к ширине переднеспинки между задними углами (Sp_2/Sp_3 , $Ex_{female} = 29,98$) и по соотношению ширины надкрылий в точке $\frac{1}{4}$ их длины к ширине надкрылий в точке $\frac{3}{4}$ их длины (Se_1/Se_3 , $Ex_{female} = 3,95$).

Таким образом, полиморфизм в исследованной популяции *A. eremita* у самок выше, чем у самцов. Определение зависимости между факторами влияния и морфометрическими индексами в различных размерных группах потенциально является значимой для понимания взаимосвязей в прикладной экологии, что позволяет оценить влияние различных экологических факторов на популяции жуков. Необходимо дальнейшее изучение этой гипотезы для выявления зависимости особенностей морфометрической изменчивости, связанной с полом и средой обитания вида.

Литература

1. Бригадиренко, В.В. Морфологічна мінливість популяції *Carabus hungaricus scythus* (Coleoptera, Carabidae) в умовах острова Хортиця (Запорізька область) / В.В. Бригадиренко, Д.О. Федорченко // Вісник Дніпропетровського університету. Біологія. Екологія. – 2008. – №16. – Т. 1. – С. 20–27.
2. Вершинин, В.Л. Морфологические аномалии амфибий городской черты / В.Л. Вершинин // Экология. – 1990. – № 3. – С. 61–66.
3. Слинько, В.А. Морфологическая изменчивость *Vembidion varium* (Carabidae, Coleoptera) в условиях антропогенного воздействия / В.А. Слинько, В.В. Бригадиренко, А.Е. Пахомов // Известия НАН Азербайджана (биологические науки). – 2008. – № 5-6. – Т. 63. – С. 208–214.
4. Черней, Л.С. Фауна України. Твердокрилі. Жуки-чорнотілки/ Л.С. Черней. – К.: Наукова думка, 2005. – С. 71-79.
5. Brygadyrenko, V.V. Morphological polymorphism in an urban population of *Pterostichus melanarius* (Illiger, 1798) (Coleoptera, Carabidae) / V.V. Brygadyrenko, O.V. Korolev // Graellsia. – 2015. – №. 71(1). – P. 1–15.
6. Chen, X. Energy density and its seasonal variation in desert beetles / X. Chen, M.B. Thompson, C.R. Dickman // J. Arid Environ. – 2004. – № 56. – P. 559–567.
7. Cloudsley-Thompson, J.L. Adaptations of Arthropoda to arid environments / J.L. Cloudsley-Thompson // Annu. Rev. Entomol. – 1975. – № 20. – P. 261–283.
8. Cloudsley-Thompson, J.L. Lethal temperatures of some arthropods of the Southwestern United States / J.L. Cloudsley-Thompson, C.S. Crawford // Entomologist's Monthly Magazine. – 1970. – № 106. – P. 26–29.
9. Cloudsley-Thompson, J.L. Microclimates and the distribution of terrestrial arthropods / J.L. Cloudsley-Thompson // Annual Review of Entomology. – 1962. – № 7. – P. 199–222.
10. Cloudsley-Thompson, J.L. On the function of the subelytral cavity in desert Tenebrionidae (Col.) / J.L. Cloudsley-Thompson // Entomologist's Monthly Magazine. – 1964. – № 100. – P. 148–151.
11. Cohen, J.E. Food Webs and Niche Space / J.E. Cohen // Princeton University Press. – 1978. – № 11. – 189p.
12. Gehrken, U. Tolerance of desiccation in beetles from the High Atlas Mountains / U. Gehrken, L. Sømme // Compar. Biochem. Physiol. – 1994. – № 109A(4). – P. 913–922.
13. Hodkinson, I.D. Terrestrial and aquatic invertebrates as bioindicators for environmental monitoring, with particular reference to mountain ecosystems / I.D. Hodkinson, J.K. Jackson // Environmental Management. – 2005. – № 35, Is. 5. – P. 649– 666.

УДК 574.47

МЕТОДИ ХАРАКТЕРИСТИКИ СТАНУ СИНАНТРОПНИХ РОСЛИННИХ УГРУПОВАНЬ МІСТА ЖИТОМИРА

Д.Р. Самчик¹, О.В. Гарбар², І.В. Хом'як³

^{1,2,3}Житомирський державний університет імені Івана Франка, вул. В. Бердичівська, 40, Житомир, 10008, Україна

Синантропні рослини, входячи до складу флори рудеральних фітоценозів і є їхнім ключовим структурним елементом. Такий компонент тісно зв'язаний із іншими структурними елементами і може слугувати їхнім індикатором. За допомогою цих індикаторів у кожній екосистемі, фітоценозі можна визначити ступінь його розвитку, завдяки дослідженням видів їхніх угруповань. Частина синантропних видів, можуть займати різні еконіші а в рудеральні угруповання будуть входити лише окремі популяції.

Завданням дослідження було визначити властивості змін ознак, певних параметрів рослин під впливом відносно різних умов навколишнього середовища.

Щоб охарактеризувати синантропність популяції застосовують два критерії: спонтанна присутність організмів в районі поселень людини без умисної діяльності людини; близьке співжиття з людиною або залежність від її діяльності

У місті Житомирі найбільш поширені такі представники синантропної флори: Бузина чорна (*Sambucus nigra*), лопух справжній (*Arctium lappa*), кульбаба лікарська (*Taraxacum officinale*), підбіл звичайний, осот звичайний (*Cirsium vulgare*), мати-й-мачуха (*Tussilago farfara*), цикорій дикий (*Cichorium intybus*), пустирник п'ятилопатевиий (*Leonurus quinquelobatus*), кропива дводомна (*Urtica dioica*), чистотіл звичайний (*Chelidonium majus*), пирій повзучий (*Elytrigia repens*), міський (*Geum urbanum*), грицики звичайні (*Capsella bursa-pastoris*), хвощ польовий (*Equisetum arvense*), конюшина повзуча (*Trifolium repens*), фіалка триколірна (*Viola tricolor*), грабельки звичайні (*Erodium cicutarium*), спориш звичайний (*Polygonum aviculare*), люцерна посівна (*Medicago sativa*), гравілат Подорожник великий (*Plantago major*). Це синантропні рослини таких родин як: Адоксові, Капустяні, Гречкові, Злакові, Кропивиові, Подорожникові, Розові, Фіалкові, Макові, Геранієві, Губоцвіті, Бобові, Хвощові, Айстрові. Найчастіше тут зустрічаємо представників родини Айстрових (*Asteraceae*).

Це співвідношення між представниками різних родин відповідає описаному Я.П. Дідухом та П.Г. Плютою для аналізу степені трансформованості екосистем. Воно може використовуватися для індикації стану міських екосистем. Цей показник корелює із рівнем їхньої гемеробії, антропогенної трансформації, величину синантропізації, порушеності та величини антропогенного фактору. Для пристосування синантропних рослин до місця зростання вирішальними є екологічні умови. В несприятливих умовах рослини не можуть досягти максимального розвитку і дати повноцінне потомство. Сприятливі ж екологічні умови даватимуть змогу значній частині виду брати участь в агрофітоценозах. [9]

Склад і особливості сегетальних угруповань визначаються впливом на них різних факторів. Вирішальне значення в цьому процесі відіграють ґрунтові та гідрологічні умови а також особливості обробітку ґрунту. Також необхідний комплекс агротехнічних засобів. Все це призводить до формування комплексу синантропів, характерних для даних екологічних умов [8]. У роботі були застосовані різні методи: метод польових досліджень, методи визначення надземної фітомаси, методи статистичного аналізу

Процес дослідження надземної фітомаси синантропних рослин базується на методах зважування та вимірювання. Вимірювання синантропів *Amaranthus retroflexus*, *Urtica dioica*, *Lamium maculatum*, *Taraxacum officinale* здійснювалось таким чином: зважування рослини проводилось без кореня, витягнувши рослину з землі відразу після промивання зважується без зволікань, інакше рослина втратить багато вологи. Після чого записується вага кожної рослини виду (по 15 шт.). Для вимірювання висоти та площі проективного покриття використовується лінійка. У всіх представників кожного з виду по черзі вимірюється висота та площа, які поступово фіксуються.

Загалом, на синантропні угруповання фактори навколишнього середовища впливають таким чином, що в результаті їх дії в синантропів можуть змінюватись параметри (морфологічні ознаки), при цьому ознаки можуть регресувати або навпаки деградувати.

Література

1. Бурда Р.И. Антропогенная трансформация флоры / Р.И. Бурда. – К. : Наукова думка, 1991. – 168 с.
2. Бурда Р.И. Застосування методики оцінки антропоотолерантності видів вищих рослин при створенні “Екофлори України” / Р.И. Бурда, Я.П. Дідух // Укр. фітоцен. збірник. Серія С. – К., 2003. – № 1. – С. 34–44.

3. Дідух Я.П. Оцінка енергетичного потенціалу екотопів залежно від ступеня їх гемеробії на прикладі Словечансько-Овруцького кряжу / Я.П. Дідух, І.В. Хом'як // Укр. ботан. журн. – 2007. – Т. 64, № 1. – С. 62–77.

4. Дмитренко Д.Р., Хом'як І.В. Синантропні рослини міста Житомира // Біологічні дослідження – 2015: Збірник наукових праць. – Житомир: ПП «Рута», 2015. – С. 253-255.

5. Дмитренко Д.Р., Хом'як І.В. Інвазійні синантропні види рослин міста Житомира та його околиць. // Тези XI Всеукраїнської наукової on-line конференції студентів, магістрів та аспірантів з міжнародною участю “Сучасні проблеми екології” м. Житомир, 15 травня 2015 року. – Житомир: Видавництво ЖДТУ, 2015. – С. 39.

6. Дмитренко Д. Р., Хом'як І. В. Динаміка надземної фітомаси синантропних рослин міста Житомира // Біологічні дослідження – 2016: Збірник наукових праць. – Житомир: ПП «Рута», 2016. – С. 382-383.

7. Протопопова В.В. Синантропная флора Украины и пути ее развития / В.В. Протопопова. – К. : Наукова думка, 1991. – 204 с.

УДК: 633.888:631.816(477.42)

ОСОБЛИВОСТІ ФОРМУВАННЯ КОРЕНЕВОЇ МАСИ ВАЛЕРІАНИ ЛІКАРСЬКОЇ В УМОВАХ ПОЛІССЯ УКРАЇНИ

¹М.М. Світельський, ²О.В. Ішук, М.І. ³Федючка

^{1,2,3}Житомирський національний агроекологічний університет, бульвар Старий, 7, Житомир, 10008, Україна

Дослідження по вивченню наростання кореневої маси *Valeriana officinalis* L. залежно від року вегетації проводились у ботанічному розсаднику Житомирського національного агроекологічного університету. Встановлено, що коренева система валеріани лікарської проникає в ґрунт на невелику глибину і основна маса коренів знаходиться в орному шарі. Проведені дослідження показали, що основна маса коренів розміщувалась в шарі ґрунту 0-10 см в перший рік вегетації з поступовим збільшенням їх в нижніх горизонтах на другому і послідуєчих роках вегетації.

В середньому за три роки досліджень в шарі ґрунту 0-10 см знаходилось 87,5 % коренів валеріани на першому році вегетації і 82,7 % на четвертому році, а в шарі 10-15 см відповідно 9,4 та 11,3 %. Таким чином, коренева система валеріани лікарської проникає в ґрунт на невелику глибину, що дає можливість застосувати механізовані способи збирання кореневищ з коренями. Протягом двох років вегетації валеріани нами вивчалась динаміка росту кореневищ з коренями. Встановлено, що на першому році вегетації проходить рівномірне наростання маси коренів і вмісту екстрактивних речовин. Найбільший приріст маси коренів відмічено у вересні та на початку жовтня. Ріст коренів припиняється в другій декаді листопада. Накопичення екстрактивних речовин відбувається рівномірно протягом першого року вегетації.

При проведенні обліку 22.07-24.07 урожайність повітряно сухих коренів становила 0,41-0,43 ц/га, а вміст екстрактивних речовин складав 20,6 %. Збільшення маси коренів і вмісту в них екстрактивних речовин проходило протягом усього періоду вегетації першого року життя і практично призупинилось після 10.10-12.10. В середньому за три роки врожайність повітряно сухих коренів валеріани становила наприкінці вегетації 6,98 ц/га, а вміст екстрактивних речовин – 26,5%. Слід відмітити, що протягом першого року вегетації відбувається інтенсивне наростання кореневої системи і накопичення екстрактивних речовин, проте на другому році вегетації ці процеси сповільнюються.

Інтенсивний ріст валеріани на другому році вегетації проходив у квітні. Врожайність повітряно сухих коренів у фазі відростання становила у середньому за три

роки 5,38 ц/га. Приріст кореневої системи був невисоким протягом вегетації і у фазу досягання насіння становив 6,97 ц/га. Вміст екстрактивних речовин за роки досліджень не змінювався на протязі вегетації. На другому році вегетації поживні речовини витрачались на створення генеративних органів. І для того, щоб дати рослині можливість сформувати максимальну кореневу масу, збирання коренів краще розпочати в пізньоосінні строки. В середньому за роки досліджень найвищі збори повітряно сухих коренів відмічено на другий і третій роки вегетації рослин валеріани лікарської. Величини урожаю коренів у ці роки достовірно перевищували врожаї як першого, так і четвертого та п'ятого років вегетації рослин. Різниця урожайності між другим та третім роками вегетації становила 2,2 ц/га, що знаходиться в межах похибки досліду.

Результати досліджень показали, що найбільший урожай повітряно сухих коренів рослини валеріани створюють на другий та третій роки вегетації, причому, вищі врожаї формуються в більш сприятливих погодних умовах періоду вегетації.

УДК 625.77:712.4

ПАРКОВІ УЗЛІСНЯ ЯК ЕКОТОН БІОЦЕНОЗУ

М.М. Фітак

Національний лісотехнічний університет України, вул. Г. Чупринки, 103, Львів, 79000, Україна

Термін «екотон» (у перекладі із грецької *oikos* – житло і *tonos* – напруга) введений у наукову літературу в першій половині XIX ст. Вперше цей термін запропоновано Б. Лівінгстоном (1903 р), який підкреслював багатство видового складу у зоні екотону [1]. Американський ботанік Ф. Клементс (1905 р.) вводить термін «екотон» для визначення перехідної зони між двома сусідніми екосистемами, що мають ряд особливостей, зумовлених, в основному, просторовими і часовими масштабами [2]. Згодом, з розвитком екології та фітоценології, поняття «екотон» звузилося до території стику або зон різкого переходу між двома і більше різними екологічними виділами. На сьогодні існує близько 20 визначень поняття «екотон» [3, 4, 5].

Існує офіційне визначення Наукової комісії з екотонів при Науковій комісії з проблем довкілля (SCOPE): «Екотоном є зона переходу між сусідніми екологічними системами, що має набір характеристик, який визначається просторовими і часовими масштабами та силою взаємодії між сусідніми екологічними системами». Отже, згідно такого визначення, межі екотону можуть коливатися від декількох метрів до тисяч кілометрів. Також екотони можуть виділятися на будь якому ієрархічному рівні, починаючи від популяції і закінчуючи біосферою. Сукцесійні стадії заміни одними видами інших можна також розглядати як «часовий екотон».

Роль екотонних ділянок у збереженні біорізноманіття постійно зростає у міру зростання антропогенного впливу на природні екосистеми. Наприклад, щільність високих трав синантропної рослинності: кропива дводомна, гравілат міський, бальзамін звичайний і т. д., зростає на територіях ділянок із високим антропогенним навантаженням. Різні рівні характеристик екотонів показані на рис. 1- 8.

На рис. 1 і 2 показано простий екотон з рівними гомогенними поверхнями в обох випадках; рис. 3-4 показує вторгнення одних біоценозів до інших; на рис. 5 і 6 показана країна лісу де розглядається можливість збільшити ширину екотону без надмірної зміни навколишнього середовища; рис.7 показує взаємне масове проникнення двох біоценозів (як приклад, те, що відбувається на узліссі); рис. 8. показує екотон, який може бути створений тваринами, які модифікують середовища.

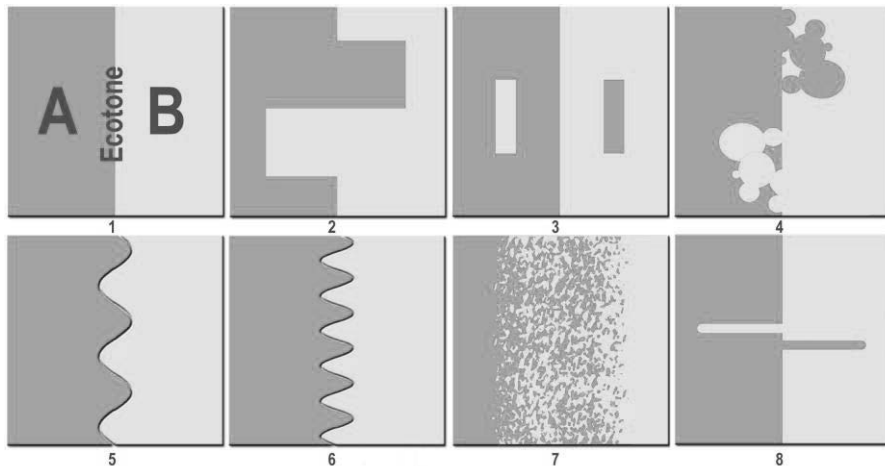


Рис. 1-8. Схема екотонних взаємозв'язків різних типів узлісь

Переходи між біогеоценозами, особливо паркових узлісь, є досить різними: різкі, поступові, плавні. Поступовий перехід та безперервне заміщення одних видів рослин іншими, вздовж градієнта місцезростання, називають *рослинним континуумом*. Відповідно, паркові узлісся – це екотони рослинного континууму [6]. У великих містах континуальність послаблюється з наближенням до центру міста. Проте, ширину екотону, в певній мірі, можна регулювати створенням квітників, газонів, альпійських гірок, садів на дахах, вертикальним озелененням тощо.

Характерною особливістю паркових узлісь в умовах високого антропогенного навантаження є їхня дискретність (різкість переходу). Дискретні переходи спостерігаються між закритим простором і водоймою, парком і вулицею, забудовою тощо. Майже в усіх міських парках характер дискретності найбільше проявляється за їхнім периметром. Такі різкі переходи пояснюються високим рівнем антропогенізації.

Паркове узлісся, як невід'ємний компонент усєї архітектурно-планувальної структури парку, окрім естетичної та санітарно-гігієнічної, має значну екологічну роль у життєдіяльності паркових фітоценозів в цілому. Бар'єрна функція, яку виконує узлісна частина паркових насаджень, в основному, залежить від її видової та просторової структури. Під екологічною функцією паркових узлісь слід розуміти кліматорегулюючі, водоохоронні, захисні, біоохоронні та санітарно-гігієнічні властивості.

Правильно сформоване узлісся із наявністю усіх компонентів просторової структури (трав'яного, чагарникового, одного чи двох деревних ярусів) зменшує силу вітру, попереджає висихання та ерозію ґрунту, захищає від шуму транспорту, затримує пил, очищає повітря від загазованості, створює сприятливий мікроклімат близький лісовому середовищу.

Література

1. Livingston B. E. The distribution of the upland societies of Kent Country / B. E. Livingston // Michigan. Bot. Gas. - 1903.
2. Clements F. S. Research Methods in Ecology / F. S. Clements // Lincoln, Nebraska: Univ. Publ. Co., 1905. - 334 p.
3. Бобра Т. В. Экотон – объект ландшафтоведения XXI века / Т.В.Бобра // Записки общества геоэкологов – Симферополь, 2000. – Вып 3. – С. 20 –22
4. Попович В. В. Фітомеліорація згасаючих териконів Львівсько-Волинського вугільного басейну / В. В. Попович // Львів: ЛДУБЖД, 2014. - 174 с.
5. Соловьева В. В. Что такое «экотон»? / В. В. Соловьева // Самарский научный вестник. — 2014. — № 2(7). — С. 116-119.
6. Кучерявий В. П. Екологія / В. П. Кучерявий. – Львів: Світ, 2001. – 500 с.

**ЕКОЛОГО – ЦЕНОТИЧНА ХАРАКТЕРИСТИКА РОСЛИННОСТІ
ДОЛИНИ РІЧКИ СЛУЧ В РАЙОНІ М. НОВОГРАД-ВОЛИНСЬКОГО**

О.О. Шевчик¹, І.В. Хом'як²

^{1,2}Житомирський державний університет імені Івана Франка, вул. В. Бердичівська, 40, Житомир, 10008, Україна

Детальне вивчення популяційної структури, морфології як способу адаптації виду до зовнішніх умов, його поширення, розмірів та форм ареалів, ценотичної приуроченості, відношення до дії природних та антропогенних факторів, що лімітують ці процеси, дозволяє встановити сезологічну цінність, причини скорочення чи підвищення чисельності популяцій та меж ареалу, ставлять на порядок денний по іншому проблеми дослідження видів в аспекті оцінки біорізноманітності. Для оцінки флористичної біорізноманітності недостатнім є встановлення таксономічного складу, а необхідне висвітлення географічної, біоморфологічної, ценотичної, екологічної структури.

Для того, щоб здійснити оцінку флористичної біорізноманітності рослинності долини річки Случ було здійснено дослідження рослинних угруповань території загальноприйнятими маршрутно-експедиційні та напівстаціонарними польовими методами. В результаті отримано детальний аналіз їх складу (табл.).

Класифікацію рослинних угруповань здійснено за принципами флористичної класифікації рослинності Браун-Бланке.

POTAMETEA Klika in Klika et Novak 1941: *Potametalia* Koch 1926 *Nymphaeion albae* Oberd 1957: *Numpharo lutei-Nymphaetum albae* Tomasz 1977, *Potametum natantis* Soó 1927

PHRAGMITI-MAGNOCARICETEA Klika in Klika et Novak 1941: *Phragmitetalia* Koch 1926, *Phragmition* Koch 1926: *Typhetum latifoliae* Soó 1928, *Magnocaricetalia* Pignatti 1953, *Caricion gracilis* Bal.-Tul 1963: *Caricetum acutiformis* Sauer 1937, *Nasturcio-Glicerietalia* Pignatti 1953, *Phalaroidion arundinaceae* Kopecky 1961: *Phalaroidetum arundinaceae* Libb. 1931, *Oenanthion aquaticae* Hejny 1959: *Sagitaro-Sparganietum emersi* R.Tx 1953

SCHEUCHZERIO-CARICETEA NIGRAE R.Tx 1937, *Caricetalia nigra* Koch 1926, *Caricion nigrae* Koch 1926: *Caricetum nigrae* Koch 1926

KOELERIO-CORYNEPHORETEA Klika in Klika et Novak 1941: *Corynephorretalia canescentis* R.TX.1937: *Koelerion glaucae* R.TX.1937: *Sileno otis-Festucetum* Libb.1933, *Diantho arenarii-Festucetum polesicae* R.TX.1937

NARDO-CALLUNETEA Preising 1949, *Calluno-Ulicetalia* (Quant. 1935) R.TX.1937 *Calluno-Arctostaphylon* R.Tx ex Preis 1940: *Scabioso canescens-Genistetum* Balcerk. Et Brzeg 1993

MOLINIO-ARRHENATHERETEA R.Tx 1937 *Molinetalia* Pawlowski 1928, *Calthion palustris* R.Tx 1937: *Scirpetum sylvatici* Eggler 1933 *Epilobio-Juncetum effusi* Oberd 1957, *Galieta* very Mirk. Et Naum, *Origano vulgaris-Trifolion montani* Saitov1989: *Achillea submiefolium-Dactyletum glomeratae* Smetana, Derpoluk, Krasova 1997

SALICETEA PURPUREA Moor 1958, *Salicetalia purpureae* Moor 1958, *Salicion albae* R.Tx 1955: *Salicetum triandro-viminalis* Lohm. 1952, *Salicetum albae-fragilis* R.Tx 1955

PLANTAGENETEA MAJORIS R.Tx. et Preising 1950, *Agrostietalia stoloniferae* Oberd 1967, *Agropiro-Rumicion* Nordh 1940: *Potentilletum anserinae* Passrg 1964.

Представленість родин рослин в межах профілю

№	Родина	Кількість видів	%
1	Gramineae	11	12
2	Asteraceae	9	10
3	Cyperaceae	8	9
4	Fabaceae	7	8
5	Plantaginaceae	5	6
6	Lamiaceae	5	6
7	Rosaceae	4	5
8	Salicaceae	4	5
9	Rubiaceae	3	4
10	Polygonaceae	3	4
11	Caryophyllaceae	3	4
12	Umbelliferae	2	2
13	Ranunculaceae	2	2
14	Alismataceae	2	2
15	Brassicaceae	2	2
16	Equisetaceae	1	1
17	Hypericaceae	1	1
18	Scrophulanaceae	1	1
19	Gentianaceae	1	1
20	Violaceae	1	1
20	Campanulaceae	1	1
21	Juncaceae	1	1
22	Myrsinaceae	1	1
23	Typhaceae	1	1
24	Valerianaceae	1	1
25	Iridaceae	1	1
26	Convolvulaceae	1	1
27	Sparganiaceae	1	1
28	Potamogetonaceae	1	1
29	Araceae	1	1
30	Nymphaeaceae	1	1
31	Hydrocharitaceae	1	1
32	Solanaceae	1	1
33	Orobanchaceae	1	1
	Разом	89	100

СЕКЦІЯ 8. АНАТОМІЯ, ФІЗІОЛОГІЯ ТА ЕКОЛОГІЯ ЛЮДИНИ

УДК 616.3-001.8:615

ОСОБЛИВОСТІ БІОХІМІЧНИХ ПОКАЗНИКІВ КРОВІ У ХВОРИХ ПАНКРЕАТИТОМ РАТНІВСЬКОГО РАЙОНУ

Н.І. Бурчак¹, О.М. Абрамчук²

^{1,2}Східноєвропейський національний університет імені Лесі Українки вул. Потапова 9, м. Луцьк, 43000, Україна.

Панкреатит є важливою соціально-економічною проблемою сучасної медицини. Ряд вітчизняних та закордонних досліджень показали, що впродовж останніх 30-ти років у світі фіксується постійне зростання хвороб шлунково-кишкового тракту. Серед хронічних неінфекційних захворювань в Україні за останні роки спостерігається невідоме зростання хвороб підшлункової залози [1, 6]. Встановлено, що за період з 2006 - 2013 роки показник поширеності хвороб шлунково-кишкового тракту на 100 тис. дорослого населення підвищився в Україні на 56,8%, темп приросту захворюваності склав 23,1%. Показники госпіталізації зросли при гострому панкреатиті на 11,6% під час хронічного перебігу хвороби на 30,2% [2, 7].

Актуальність теми нашої роботи підтверджують опрацьовані нами статистичні дані за показниками захворюваності хронічним та гострим панкреатитом в Ратнівському районі Волинської області за 2014 – 2016 роки. У цьому плані нашу увагу привернула можливість вивчення біохімічних показників крові у хворих на хронічний та гострий панкреатити, оскільки відомо, що зміни з боку крові мають важливе значення у патогенезі цих захворювань [8]. Метою роботи було вивчення особливостей біохімічних показників крові у осіб з гострим та хронічним панкреатитом. Обстежено 80 осіб віком від 30 до 50 років, які лікувались в Ратнівській центральній районній лікарні. Усіх обстежуваних розділили на три групи: I група – хворі хронічним панкреатитом (30 осіб), II група – хворі гострим панкреатитом (30 осіб), III група – здорові особи (20 осіб), крім того усі групи були поділені за статтю. Забір крові хворим проводився натще, о восьмій годині ранку за загальноприйнятим методом. Для визначення конкретних показників крові використовувались відповідні методи [3, 4]. Статистична обробка результатів проводилась з використанням програми "Ms Excel 2010". Отримані результати оброблялись методами варіаційної статистики з використанням t-критерію Стьюдента [5].

Показано, що за період останніх трьох років захворюваність панкреатитом в різних вікових групах жителів Ратнівського району зростала. Так, у 2013 році захворіло 25 жінок і 29 чоловіків, у 2014 році кількість хворих збільшилась – чоловіків 40, а жінок 31. У 2015 році виявили панкреатит у 35 чоловіків і у 38 жінок. Порівняльний аналіз показників крові у досліджуваних виявив наступні особливості. Нами було встановлено, що показники загального білірубину зростали у хворих на хронічний панкреатит в порівнянні з іншими групами. Результати проведених експериментів показали збільшення активності а-амілази при гострому панкреатиті (в 95% випадків обстежуваних хворих). Слід відмітити, що ми спостерігали широкий розмах в індивідуальних даних в кількості а-амілази у хворих гострим панкреатитом, що перевищувало нормальні значення майже в чотири рази. Також у обстежуваних хворих визначали в сироватці рівень гама-глутамінтрансферази, так зростання рівня гама-глутамінтрансферази спостерігалось у хворих з різними формами панкреатиту. Нами було встановлено, що вміст ліпопротеїдів низької щільності у хворих на хронічний панкреатит відповідали верхній межі норми, а відповідно, при гострому панкреатиті ці показники були достовірно вищі від нормальних значень у представників обох статей. Також, було проаналізовано вплив статевого фактора на розвиток порушень з боку

системи крові серед обстежуваних з різними формами панкреатиту. У ході дослідження, в межах експериментальних груп з хронічним та гострим панкреатитом, не виявлено достовірних статевих відмінностей між середніми значеннями досліджуваних показників крові.

Література

1. Бойко В. В. Острый панкреатит. Патопфизиология и лечение / Бойко В. В., Криворучко И. Л., Шевченко Р. С. и др. - Харьков : Торнадо, 2002. - 258 с.
2. Губергриц Н. Б. Функциональное состояние поджелудочной железы у больных с сочетанием хронических алкогольных гепатита и панкреатита на фоне ожирения / Н. Б. Губергриц, Е. В. Лобас // Пробл. військової охорони здоров'я: Зб. наук. пр. Укр. військово-мед. акад. - 2006. - Вип. 15. - С. 107 - 110.
3. Камышникова В.С. Карманный справочник по диагностическим тестам / В.С. Камышникова - М. : МЕДпресс-информ, 2004. - 464 с.
4. Комаров Ф.И. Биохимические исследования в клинике / Ф.И. Комаров // М. : Медпресс-информ, 2003. - 168 с.
5. Лапач С.Н. Статистические методы в медико-биологических исследованиях с использованием Excel / С.Н. Лапач, А.В. Чубенко, П.Н. Бабич - Киев : Морион, 2000. - 320 с.
6. Олійниченко А. Взаємозв'язок розладів жирового обміну з жовчним рефлексом у хворих на хронічний панкреатит А. Олійниченко, В. Чернобровий, В. Свириднюк, О. Козакевич // Матеріали VIII Міжнародного медичного конгресу студентів і молодих учених — Тернопіль, 2004. - С. 30.
7. Філіппов Ю.О. Основні показники гастроентерологічної захворюваності в Україні / Ю.О. Філіппов, І.Ю. Скирда, Л.М. Петречук // Гастроентерологія: міжвід. зб. - Дніпропетровськ, 2006. - Вип. 37. - С. 3 - 9.
8. Харченко Н.В. Клиническая гастроэнтерология / Н.В. Харченко, Г.А. Анохина, Н.Д. Опанасюк - Киев : Здоровья, 2000. - 448 с.

УДК 612.897+06:612.172

КОНСТИТУЦІЙНІ ФАКТОРИ ОСОБИСТОСТІ В КОГНІТИВНІЙ ДІЯЛЬНОСТІ ОСІБ ЮНАЦЬКОГО ВІКУ

О.С. Волошин

Тернопільський національний педагогічний університет імені Володимира Гнатюка, вул. М. Кривоноса, 2, Тернопіль, 46027, Україна

Дослідження рушійних сил і механізмів мисленнєвої діяльності, спрямованої на пізнання оточуючого світу і організацію ефективних форм адаптивної поведінки, було і залишається одним з актуальних питань сучасної фізіології і психології. В основі поведінкових реакцій - фундаментальні механізми, що формувались і підтримувались протягом багатьох тисячоліть розвитку і пов'язані з аналізом подразників реального середовища існування. Цей фактор залишається визначальним у створенні успішних форм пристосування.

Водночас все більше доводиться стикатись з тим, що окрім впливів реального світу, мозок людини активно аналізує інформацію, що надходить з віртуального середовища. У зв'язку з цим сучасна людина, особливо молодшого віку, формує способи взаємодії з віртуальною інформацією, що відповідним чином впливає на психофізіологію індивідуума, зокрема, на механізми когнітивних процесів. Цей напрямок досліджень у психофізіології активно розвивається. Сучасні технології формують своєрідне інформаційне поле. Але ж, як зазначають дослідники, комп'ютерний світ створений людиною, всі його складові відомі, тому можна

передбачити значну частину ефектів, породжених взаємодією людини (користувача, дослідника) із комп'ютерним світом [4]. На противагу цьому сама людина є носієм значної кількості індивідуальних відмінностей, як біологічного так і соціального характеру. Сюди слід віднести генетично опосередковані і набуті в процесі постнатального онтогенезу специфічні риси процесів збудження і гальмування, пластичності нервової системи, її реактивності, фактор латералізації функцій мозку, впливи зовнішнього середовища. Тому передбачити однозначно характер розвитку когнітивних можливостей складно в цілому, а у випадку взаємодії людини і віртуального середовища – зокрема.

В ході аналізу віртуальної інформації психофізіологічні основи таких когнітивних процесів, як сприйняття, переробка, пам'ять, усвідомлення, уява зазнають відчутних змін. Так, дослідники вказують, що слухова пам'ять досягла такого рівня, за якого учні можуть погано сприймати усну інформацію вчителя, що відповідним чином впливає на виконання навчальних завдань, зменшилась увага дітей, уміння аналізувати зображення та здатність оперувати тривимірними предметами [5]. Ще одним важливим моментом є характер отримання інформації, якою оперує користувач віртуального середовища. Адже, завдяки розвитку пошукових систем, зникає необхідність розвитку пам'яті, яка є центральним елементом когнітивної структури, в силу того, що доступ до інформації стає занадто спрощеним [3]. У ряді випадків людина використовує у віртуальному спілкуванні інформацію, отриману в готовому вигляді через систему пошуку, тобто розвиток індивідуального мислення, синтез нового, логічні побудови зазнають обмежень.

Постійне оновлення новинного поля стає потребою, при цьому відповідно до зростання загального інформаційного потоку зростає об'єм емоційно негативної інформації. Це відповідним чином впливає на психоемоційний стан, дослідники відзначають, що ситуативна тривожність від перегляду негативних сюжетів більша удвічі, ніж нейтральних, таким чином, емоціогенний новинний контент змінює психофізіологічний стан випробуваних [2].

Зміна психофізіологічного статусу індивідуума за певних обставин може вплинути і на перебіг когнітивних процесів, зокрема, на уяву. Це особливо небезпечно у випадках, коли молода людина відчуває брак уваги з боку дорослих. За таких обставин в багатьох випадках відбувається занурення в штучний віртуальний простір, в якому завжди можна знайти зручну для себе нішу. Дослідники вказують, що віртуальний простір для сучасної людини постає «схованкою» від життєвої реальності і стимулятором до підміни дійсності псевдореальністю [1]. При цьому тривале здійснення віртуальних операцій, інтерактивна взаємодія з цим простором сприяє розвитку відповідного комплексу вмінь і навичок. На жаль, фізіологічні механізми таких вмінь часто можуть видатись неефективними для адаптації до реального світу.

Вагомим чинником формування і перебігу когнітивної діяльності є також характер конституційних факторів особистості, що є відображенням генетично успадкованих особливостей адаптаційних реакцій нервової системи. В цьому контексті особливий інтерес становить дослідження індивідуально-психологічних особливостей людини з використанням багатофакторного опитувальника Р. Кеттелла.

У дослідженні використано психодіагностичну комп'ютерну програму «Багатофакторний опитувальник Р.Кеттела» [6]. В ході роботи було обстежено 60 осіб віком 20-22 роки. Досліджували показники таких конституційних факторів: Q3, С, F, O, F1, F2.

Фактор Q3 «високий самоконтроль поведінки-низький самоконтроль поведінки» в групі обстежених становив $5,87 \pm 0,28$. У 34, 09 % осіб цей показник має менше значення. Це свідчить про сформоване вміння контролювати свої емоції і цілеспрямованість поведінки. Показник фактору С «Емоційна нестабільність-емоційна стабільність» у 72,7 % обстежених коливається в межах 5-7 балів, тобто відповідає середнім показникам; 22,4 % осіб групи мають високий результат (9-10 балів) і лише

5,3 % отримали 2-3 бали. Це свідчить про достатньо стійкий емоційний фон, відсутність схильності до роздратованості. Обстежені з високим значенням фактору С вирізняються емоційною зрілістю і реалістичним відображенням дійсності.

Значення фактору F «Стриманість-експресивність» у 64,8 % осіб відповідає 5-7 балам. Високе значення цього показника спостерігали у 23,2 % обстежених. Отже, хоча в загальному представникам групи властиві контактність і емоційність, однак в них є схильність до занепокоєності і обережності. Значення фактору F1 «екстраверсія-інтроверсія» - $6,05 \pm 0,22$, а показник фактору F2 «тривожність-приспособаність» мав значення $6,50 \pm 0,31$. Фактор О «Спокійність-тривожність» у 36,9 % осіб групи становив 6-7 балів; в 27,8 % рівень фактору О є вищим середнього (8-10 балів). Це можна трактувати як певну схильність до тривожності.

Отже, за результатами дослідження, обстеженим юнацького віку властиві вміння контролювати свої емоції, емоційна зрілість, реалістичність у відображенні дійсності, обережність. Така характеристика конституційних факторів особистості створює позитивні умови для адекватної обробки інформації як реального так і віртуального середовища. Водночас має місце певна схильність до занепокоєності і тривожності обстежених осіб юнацького віку. Істотної переваги інтра- або екстраверсії при аналізі конституційних факторів не спостерігали.

Література

1. Власенко Ф.П. Віртуальна реальність як простір соціалізації індивіда / Ф. П. Власенко // Гуманітарний вісник ЗДІА. 2014. – № 56. – С. 208-217.

2. Гаврилець Ю.Д. Емоційно негативні та нейтральні новинні сюжети: порівняння психофізіологічних ефектів на студентській аудиторії / Ю. Д. Гаврилець, С. В.Тукаєв, В. В. Різун, М. Ю. Макачук // Тези VI міжнародної наукової конференції, присвяченої 170-річчю кафедри фізіології людини і тварин та 100-річчю школи електрофізіології Київського університету. Україна, Київ, 9-11 жовтня 2012 року. – С.61.

3. Голованова Т.М. Вплив використання віртуального простору на когнітивний розвиток особистості [Електронний Ресурс] / Т. М Голованова // «Наука і освіта». – 2015. – №1. – С. 20-24. Режим доступу : http://nbuv.gov.ua/UJRN/NiO_2015_1_6. – Назва з екрану. – Дата звернення: 14.02.2017.

4. Кондратенко Л.О. Когнітивний розвиток людини в ситуації різнотипних впливів зовнішнього середовища [Електронний Ресурс] / Л.О. Кондратенко // Технології розвитку інтелекту. – Т. 1, № 9. – 2015. – Режим доступу : http://psytir.org.ua/upload/journals/9/authors/2015/Kondratenko_Larysa_Oleksandrivna_Kognityvnyi_rozvytok_lyudyny_v_sytuatsii_riznotypnyh_vplyviv_zovnishn'ogo_seredovyshha.pdf. – Назва з екрану. – Дата звернення: 14.02.2017.

5. Кондратенко Л. О. Вплив інформаційно-комп'ютерних технологій на когнітивний розвиток дітей (між двома реальностями) [Електронний Ресурс] / Л. О. Кондратенко. // Технології розвитку інтелекту. – 2013. – № 4. – Режим доступу : http://nbuv.gov.ua/UJRN/tri_2013_4_11. – Назва з екрану. – Дата звернення: 14.02.2017.

6. Психодіагностична комп'ютерна програма «Багатофакторний опитувальник Р.Кеттела (Cattelltest-187)». / [Вадзюк С.Н., Білінська Т.М., Варнавських К.М.] / Свідоцтво про реєстрацію авторського права на твір № 14331 від 10.10.2005.

В.Є. Горощенко

Житомирський державний університет ім. Івана Франка, вул. Велика Бердичівська, 40, Житомир, 10008, Україна

Роль дихання для організму важко переоцінити. Не випадково припинення дихання і серцебиття вважається клінічною смертю. Тому все, що пов'язано з процесом дихання постійно знаходиться в полі зору дослідників.

В 1812р. французький фізіолог Легалуа першим з дослідників викликав зупинку дихання в піддослідних птахів шляхом перерізки мозку і таким чином відділив головний мозок від спинного.

В 1842р. іншим французьким вченим фізіологом Флурансом [1] було експериментально підтверджено правильність висновків Легалуа. Цього разу досліди полягали в подразненні і руйнуванні ділянок довгастого мозку.

В 1885р. російський вчений М.О. Мисловський з допомогою методики електричного подразнення і коагуляції нейронів мозку значно уточнив місце локалізації дихального центру. Згідно його даним центр знаходиться в ретикулярній формації довгастого мозку на рівні корінців під'язикового нерва. В ньому вчений виділив два окремі центри: центр вдиху (інспіраторний) і центр видиху (експіраторний), взаємодія між якими забезпечує регуляцію і координацію дихальних рухів. Чіткого розмежування згаданих відділів центру дихання немає. Вони значною мірою перекривають один одного. У цьому відношенні дихальний центр тільки підтверджує явище, властиве всій центральній нервовій системі.

Однак невідомо, чи розміри центрів однакові, чи ні. Якщо порівняти м'язи вдиху і м'язи видиху, то перші масивніші і сильніші і їх більше. Логічно було б думати, що і інтерспіраторний центр має більшу кількість нейронів ніж експіраторний. Проте відповідь на це питання можуть дати тільки нові експерименти.

Нейрони дихального центру довгастого мозку не мають синаптичних контактів з дихальними м'язами. Генеровані ними імпульси надходять до центрів м'язів вдиху (діафрагми і зовнішніх міжреберних) і видиху (внутрішніх міжреберних) в передніх рогах спинного мозку. І тільки аксони нейронів цих центрів надсилають збудження безпосередньо згаданим м'язам. Якщо перерізати спинний мозок в шийному відділі і довго проводити штучне дихання, то після його припинення починаються ритмічні скорочення дихальних м'язів. Тобто, настає певна, сильно обмежена, автономія центрів дихальних м'язів спинного мозку [3]. Проте, забезпечені такими центрами рухи неповноцінні, не координовані і тільки доводять домінуючу роль в диханні центрів довгастого мозку.

Британський фізіолог Лумсден в 1923 р. виявив в дослідях на теплокровних тваринах ще два дихальних центри в Варолієвому мосту. Розташований в верхній частині мосту він назвав пневмотаксичним центром. Його значення полягає в забезпеченні ритмічного чергування вдиху і видиху. Тоді як розташований в середній і нижній частинах Варолієвого мосту центр «апнейстичний» викликає судомні рідкі вдихи. Коли дослідник робив розріз між Варолієвим мостом і довгастим мозком піддослідна тварина починала дихати рідко і глибоко [6].

Дихальний центр довгастого мозку є парним. Кожна половина центру іннервує дихальні м'язи на своїй половині тіла. Тому повздовжній розріз довгастого мозку в середній площині не вносить істотних змін в процес дихання [3].

Дихальний центр координує свою роботу з роботою інших важливих у функціональному відношенні центрів. Наприклад, посилення серцевої діяльності, підвищення артеріального тиску крові автоматично викликає посилення дихання і навпаки.

На роботу дихального центру справляють вплив вищі відділи великого мозку. Так, вольовими зусиллями ми можемо зробити дихання частішим або рідшим, поверхневим або глибоким. Але такий вплив обмежений, оскільки гуморальна корекція досить швидко нормалізує процес дихання.

Отже, на даний час є достатньо переконливих фактів стверджувати про локалізацію дихального центру на трьох рівнях: на рівні спинного мозку, на рівні стовбура головного мозку, на рівні великого мозку. Але не викликає сумніву, що в цій ієрархії найважливішим є дихальний центр довгастого мозку.

Загальноновизнаним є факт, що вдих (як спокійний так і форсований) – це активний процес, тоді як спокійний видих – процес пасивний. Під цим розуміють, що груднина і ребра під силою земного тяжіння опускаються, забезпечуючи видих і тому немає потреби в скороченні міжреберних м'язів. Але третину доби тіло людини знаходиться в горизонтальному положенні, при якому земна гравітація фактично не впливає на дихання. Але це значить, що видих в цьому положенні вимушені робити саме м'язи, тобто пасивним назвати його вже не можна.

Не все так однозначно з видихом і при вертикальному положенні тіла людини. Між інспіраторним і експіраторним центрами дихання реципрокні взаємини. Коли збуджений перший з них, в другому автоматично виникає гальмування і навпаки [3, 4, 5].

Отже, коли загальмований інспіраторний центр, експіраторний мусить бути збуджений і значить від нього до внутрішніх міжреберних м'язів мусять надходити імпульси, що викликають їх скорочення. Якщо це так, то про пасивність процесу видиху мови вже не може бути.

Не дивлячись на досить тривалу історію і безсумнівну результативність наукового пошуку фізіологія ще далека від того, щоб сказати останнє слово в проблемі структурно-функціональної організації процесу дихання.

Література

1. Flurans P. Recherches experimentales sur les proprietes et les fonctions du systeme nerveux. Paris 1842.
2. Мисловский Н.А. О дыхательном центре. Дис. Казань, 1885.
3. Гальперин С.И. Физиология человека и животных, – Москва, : «Высшая школа», 1977. – 656с.
4. Быков К.М., Владимиров Г.Е., Делов В.Е., Конради Г.П., Слоним А.Д. Учебник физиологии / под ред. акад. К.М. Быкова. – М.: МЕДГИЗ, 1955. – 892с.
5. Бабский Е.Б., Зубков А.А., Косицкий Г.И., Ходоров Б.И. Физиология человека / под ред. акад. АН УССР Е.Б. Бабского. – М.: изд. «Медицина», 1966. – 656с.
6. Lumsden T. Observations on the respiratory centres in the cat. I. *Physiol London* 57, 1923. – P.153-160.

УДК 6/3.84-053.6

НЕГАТИВНИЙ ВПЛИВ ТЮТЮНОПАЛІННЯ НА ОРГАНІЗМ ПІДЛІТКІВ

І.М. Григус¹, М.В. Каськів²

^{1,2}Національний університет водного господарства та природокористування, вул. Соборна, 11, Рівне, 33000, Україна

Тютюнопаління є одним з шкідливих і поширених звичок серед молоді, яке стало чумою століття, сімей, спільнот, колективів. Крім завдання непоправної шкоди здоров'ю курців та їх оточенню, ця звичка перешкоджає формуванню у підлітків, юнаків та дівчат, адекватних віком поведінкових установок на здоровий спосіб життя [8]. Студентство втрачає здоровий глузд, норми поведінки в місцях загального призначення.

Тютюнопаління (активне чи пасивне) підвищує ризик виникнення онкологічних захворювань легень, гортані, ротової порожнини тощо. У дітей, матері яких палять підвищується ризик розвитку онкопаталогії та раптової смерті. За даними ВООЗ, щорічна смерть від тютюнопаління у світі становить 3 млн. чоловік, у Європі – майже 1,2 млн, США – 400 тис., державах СНД – майже 500 тис [5,6]. Важливо зазначити песимістичність прогнозу: в 2020 р. 20% загальної смертності населення Європи буде спричинено тютюнопалінням, тобто 9% нинішнього населення цієї частини світу помре від онкологічних захворювань. Помітно поширюється тютюнопаління серед жінок, дівчат, дітей і підлітків.

Руйнівна сила куріння змушує психологів і нас педагогів шукати відповіді на питання: чому студенти, молодь палять і як їм допомогти позбавитися від цієї звички, наскільки ефективні програми по боротьбі з курінням?

Метою роботи було оцінити сучасний стан проблеми поширення тютюнопаління серед студентів та існуючі підходи до її розв'язання. Об'єкт дослідження – підлітки, студенти РДМК. Предмет дослідження – слизова оболонка порожнини рота .

Матеріал і методи дослідження. З метою визначення концентрації основних хімічних елементів у тютюні та у фільтрі сигарет, а також для оцінки ступеня надходження ксенобіотиків в організм людини із сигаретним димом, ми провели дослідження елементного хімічного складу часто вживаних студентами РДМК чотирьох сортів сигарет: «Winston» виробник – JTІ Росія), «Bond lights» і «Marlboro lights» (виробник – АТ Філіп Морріс Україна), «Camel» (виробник – американська компанія «R.J. Reynolds Tobacco»).

Дослідження проводилось в лабораторних умовах. Для дослідження з різних пачок брали по три сигарети кожного сорту. В лабораторних умовах використовуючи витяжну шафу ми запалили сигарету, закріплену у лапці штатива і надягнули на неї гумову грушу з боку фільтра. Вона імітувала легені людини. Грушу стискали, створюючи ефект тяги, при цьому сигаретний дим наповнював грушу. У склянку заповнену дистильованою водою ввели цигарковий дим з груші кілька разів. Наступним кроком було дослідження реакції середовища отримані речовини. У склянку з дистильованою водою яка наповнена димом ввели універсальний індикаторний папір, який показав кислу реакцію середовища. Утворення кислот пов'язане з реакціями води і кислотних оксидів, які виділяються при тлінні тютюну. Слід зазначити, що особливо шкідливо діє ця сполука на серцево-судинну систему в результаті чого судини поражаються, розвивається ішемічна хвороба серця з нападами стенокардії та інфаркт міокарда. Курці, які випалюють упродовж дня 20 і більше цигарок, хворіють на інфаркт міокарда в 12 разів частіше, ніж ті, хто не палить.

На слідуєчому етапі ми перелили по 1 мл вмісту склянки у дві пробірки. В одну з них додали кілька крапель 5%-го розчину $FeCl_3$, в результаті чого зявилося коричнево-зелене забарвлення. Це утворилася суміш комплексних сполук фенолів, у яких атоми Оксигену фенольних груп ОН-груп зв'язались з катіонами Fe^{3+} . Феноли викликають сильні ураження шкіри та слизових оболонок, особливо страждають від них очі. У другу пробірку ми додали кілька крапель 5%-го розчину $KMnO_4$, спостерігалось випадання бурого осаду MnO_2 через відновлення $KMnO_4$ речовинами, які виділяються під час паління. Аналогічні досліди проведено із цигарками без фільтра. Ми дійшли висновку, що вміст шкідливих речовин у сигаретах без фільтра набагато вищий, що засвідчили пробірки за інтенсивністю забарвлення комплексу Феруму (III), і за кількістю осаду MnO_2 .

Слід звернути увагу і на те, як складно звільнити стінки склянки, у яких ми розчиняли цигарковий дим. Щоб видалити маслянистий наліт, довелося застосувати миючий засіб. Використана груша навіть після численних промивань водою видихала сигаретний «аромат».

Отже, проведено якісну оцінку елементного складу диму, що утворюється при курінні досліджуваних зразків сигарет і потрапляє у легені курця при його активному

вдиханні. Встановлено, наявність хімічних елементів, виявлених у тютюні, фільтрі і папері сигарет, які вивільняються в сигаретний дим. Вищеописані досліди доводять, відкладання сполук в легенях курців.

Дія факторів навколишнього середовища на організм людини може викликати генетичні порушення в клітинах, що в свою чергу підвищують ймовірність виникнення злоякісних новоутворень. Епітеліальні тканини знаходяться в безпосередньому контакті з вдихуваними і проковтуваними генотоксичними агентами сигаретного диму. Більше 90% випадків раку виникають в епітеліальних тканинах. Слід відмітити що ці клітини можуть бути легко відібрані з порожнини рота [1-2], не викликаючи дискомфорту у пацієнтів. Ніколас Папанікола був першим, хто ввів відбір слизової оболонки це - тест «Папаніколау», який застосовується для виявлення передракових захворювань. Мікроядерний (МЯ) тест простий метод, який широко використовують у світі для аналізу змін у слизовій оболонці порожнини рота, викликаних тютюнопалінням. Слід також зазначити, що букальний епітелій є своєрідним «дзеркалом», що відображає стан всього організму в цілому [2]. Тому результати мікроядерного тесту в клітинах даного типу можуть служити показником дії на організм ендо- та екзогенних факторів, що викликають чисельні і структурні аберації хромосом і призводять до утворення мікроядер [1-2]. Підвищений рівень мікроядер в клітинах слизового епітелію порожнини рота може служити своєрідним сигналом різних патологічних станів організму (алергози, паразитарні інвазії, деякі генетичні хвороби), побічно вказуючи на порушення в роботі імунної системи організму. Мікроядра це - вторинні ядра, що утворилися під час телофази з хроматину, що затримався в анафазі внаслідок хромосомних поломок або дисфункції веретена розподілу. Втрата хроматину в головному ядрі завдяки мутагенну експозиції, сприяє утворенню мікроядер.

Результати досліджень та їх обговорення. З метою оцінки впливу нікотину на слизові оболонки та всього організму в цілому вели цитогенетичне обстеження студентів РДМК. Предметом досліджень були епітеліоцити порожнини рота у 30 осіб, які були поділені на 2 групи (по 15 осіб). Перша група – контроль (10 чоловіки та 5 жінок, віком від 15 до 17 років), тобто ті, що не палять, а друга – курці (8 чоловіків та 7 жінок, віком від 15 до 17 років). Було проаналізовано 10900 клітин, а саме від кожного індивідуума не менше 200 епітеліоцитів.

Критерії включення в дослідження були виконання звички куріння протягом більше шести місяців в групі курців, і відсутність будь-яких клінічно очевидних змін в порожнині рота, пов'язаних зі звичкою. Споживання алкоголю в будь-якій формі був фактором виключення для обох груп.

Мазки слизової оболонки ротової порожнини відбирали з внутрішньої сторони правої і лівої щоки та нижньої губи після полоскання ротової порожнини водою. Відбір слизової оболонки порожнини рота проводився у стерильних умовах за допомогою стерильного ватного тампона на індивідуальній скіпі з послідуочим нанесенням їх на предметне задалегідь пронумероване скло.

Для фарбування зразків обраний один з методів Романовського-Гімзи, який належить до складних методів фарбування. Він є одним із основних і найпоширеніших методів забарвлення мазків крові в гематології та слизових оболонок. За цим методом добре фарбуються різні структурні елементи паразитів крові, малярійних плазмодіїв, трипаносом, лейшманій. Преперати готували за такими вимогами: 1) препаровані клітини повинні бути добре розправлені; 2) МЯ повинні мати чітку межу, бути пофарбовані у той же колір, що й ядро і розташовані на відстані не більше двох діаметрів від ядра і розмірами від 1/5 до 1/20 діаметру ядра [1-2]. Готові препарати аналізували за допомогою біологічного мікроскопа збільшення 7 x 60. При визначенні частоти клітин з мікроядрами враховують їхню кількісь і відносять до загальної кількості переглянутих клітин.

В результаті проведеного аналізу було встановлено, що, незалежно від віку і статі, у всіх осіб, які палять, спостерігається статистично достовірна (0,001-0,003) підвищена частота клітин з МЯ у порівнянні з контроль-групою обстежуваних студентів котрі ніколи не палили. Саме компоненти тютюнового диму негативно впливають на клітини-мішені внаслідок чого і відбувається порушення фізіологічної будови клітин слизової оболонки. Цигарки містять близько 600 хімічних інгредієнтів. Внаслідок тління, вони виробляють понад 7000 хімічних речовин. Багато з цих речовин отруйні і принаймні 69 з них можуть викликати рак. Виникнення додаткових мікроядер може привести до розвитку передракових і ракових захворювань, якщо негайно не усунути джерело впливу, а в даному випадку це тютюнопаління.

Висновок. Дані засвідчують виникнення додаткових мікроядер у студентів котрі палять у порівнянні з студентами у котрих відсутня ця шкідлива звичка, що доводить генотоксичну дію тютюнового диму. У цьому дослідженні підкреслюється використання мікроядерного тесту в якості ефективного інструменту неінвазивного скринінгу підлітків, це доводить пряма кореляція зі збільшенням додаткових мікроядер у курців у порівнянні з контрольною групою. Таким чином, МЯ в клітинах є "внутрішнім дозиметром" для оцінки впливу генотоксичних і канцерогенних агентів.

Література

1. Гороява А. И. Методологические аспекты оценки мутагенного фона и генетического риска для человека и биоты от действия мутагенных экологических факторов / А. И. Гороява // Цитология и генетика. – 1996. – Т. 30, № 6. – С. 78–86.
2. Горова А. І. Методологічні аспекти оцінки генетичних наслідків техногенезу: Зб. наук. праць “Екологія і природокористування” / А. І. Горова. – Дніпропетровськ, 2001. – Вип. 3. – С. 143–151.
3. Возняк О.В. Шкідливий вплив тютюнопаління / О.В. Возняк // Трибуна. - 2006. – №9/10. - С. 38-39.
4. Возняк О. Компоненти тютюнового диму та їх дія на організм людини / О. Возняк // Біологія і хімія в школі. - 2007. - №1. - С. 13-16.
5. Горяна Л. До вивчення теми "Шкідливий вплив куріння на організм людини" / Л. Горяна // Біологія і хімія в школі. - 2006. - №5. - С. 8-13.
6. Горяна Л.Г. Методичні рекомендації до викладання теми "Шкідливий вплив тютюнокуріння на організм людини" / Л.Г. Горяна // Безпека життєдіяльності. - 2005. - №5. - С. 34-41.
7. Гуржа Н. Куріння "розписується" на обличчі / Н. Гуржа // Демократична Україна. - 2007. - №139. - С. 25
8. Лисак В. М. Шкідливий вплив тютюнопаління на спосіб життя та здоров'я студентської молоді / В. М. Лисак // Здоровий спосіб життя: зб. наук. ст. / Львів. держ. ун-т фіз. культ. - Л. : Бодлак. - 2006. - Вип. 12. - С. 28-30.

УДК [612.08 + 616.81]- 092.9

ЕФЕКТИ НА СІМ'ЯНИКИ ЩУРІВ СУКУПНОЇ ДІЇ ГІПОМЕЛАТОНІНЕМІЇ ТА ПЕРОКСОБОРАТУ

Н.А. Дмитренко

Полтавська загальноосвітня школа I – III ступенів № 7 ім. Т.Г.Шевченка, вул. Балакіна, 2, Полтава 36003, Україна

При комплексній дії 10–добового освітлення та пероксоборату провідним фактором пошкодження є вплив пероксоборату (за значеннями показників дієнових кон'югатів, активності супероксиддисмутази, глутатіонпероксидази), хоча величини

загальної протеолітичної активності в сім'яниках відповідають значенням контролю на гіпомелатонінемію.

Вступ. Пероксоборат натрію являє собою білий кристалічний порошок, добре розчинний у воді (утворює розчин пероксиду водню), також розчиняється у спирті і гліцерині. Має циклічну будову і є істинним пероксидним з'єднанням, характеризується наявністю у складі молекули пероксогрупи так званого кисневого містка. Є активним окислювачем.

Для визначення ролі мелатоніну в сім'яниках використали інтоксикацію пероксоборатом. Пероксоборат натрію подавляє мікрофлору, відбілює зуби, дезинфікує (5% водний розчин) ротову порожнину. При нагріванні більше 50 градусів починає розпадатися. Розчинність 1,17%. III клас небезпеки ($LD_{100}=1200\pm 130$ мг/кг) [2]. При надходженні пероксидів у організм самців виникають ушкодження сім'яників та сперматозоїдів [3]. Борна кислота та її похідні стимулюють вираженість атрофії сім'яників і зменшення вмісту в них РНК, різке зниження або повне зникнення сперматозоїдів, атрофічні зміни сперматогенного епітелію й некроз окремих зародкового епітелію [2].

Отже, в якості гонадотропного токсину використали пероксоборат натрію, який діє прооксидант і гальмовник функції сім'яників [3].

Метою цієї частини роботи було з'ясувати ефекти на сім'яники щурів сукупної дії гіпомелатонінемії та пероксоборату.

Методика. Для визначення ролі мелатоніну в сім'яниках використали інтоксикацію пероксоборатом натрію $Na_2B_2O_6 \cdot H_2O$ [1]. Щурів-самців лінії Wistar стадного розведення масою 320-350 г піддавали терміном 10 днів хронічному отруєнню пероксоборатом натрію (ПОБ) у дозі 0,05 LD_{100} (60 мг/кг маси тіла на добу). При надходженні пероксидів у організм самців виникають ушкодження сім'яників та сперматозоїдів [3]. Сполуки бору стимулюють виражену атрофію сім'яників і зменшення вмісту в них РНК, різке зниження або повне зникнення сперматозоїдів, атрофічні зміни сперматогенного епітелію й некроз окремих клітин зародкового епітелію [3]. Показано, що пероксоборат є дуже токсичний та в 6 разів збільшує концентрацію малонового діальдегіду в сім'яниках [5] у дозі 0,1 LD_{100} (1300 ± 130).

Пероксоборат натрію синтезували в лабораторії кафедри хімії Полтавського державного педагогічного університету ім. В.Г. Короленка.

Результати та їх обговорення. Комплексний вплив 10-добового освітлення й пероксоборату сприяв підвищенню у сім'яниках рівня дієвих кон'югатів проти величин норми та контролю на гіпомелатонінемію й відповідав значенням, що характерні для інтоксикації пероксоборату. Навпаки, величини малонового діальдегіду виявилися менші, ніж при контролі на пероксоборат і відповідали значенням норми та гіпомелатонінемії. Активність супероксиддисмутази в сім'яниках була менша за норму й відповідала значенням контролю на пероксоборат. Активність глутатіонпероксидази в сім'яниках менша норми й відповідала значенням контролю на гіпомелатонінемію та пероксоборат. Загальна протеолітична активність сім'яників вища за норму й відповідала значенням контролю на гіпомелатонінемію. Активність у сироватці крові тартратлабільної кислоти фосфатази нижча значень норми та обох контролей. У цілому ведучим фактором пошкодження при комплексній дії виявився вплив пероксоборату (рис. 1).

Хоча не виключена можливість впливу на білкові молекули супероксиддисмутази, глутатіонпероксидази сім'яників і тартратлабільної кислоти фосфатази передміхурової залози, збільшення загальної протеолітичної активності внаслідок гіпомелатонінемії.

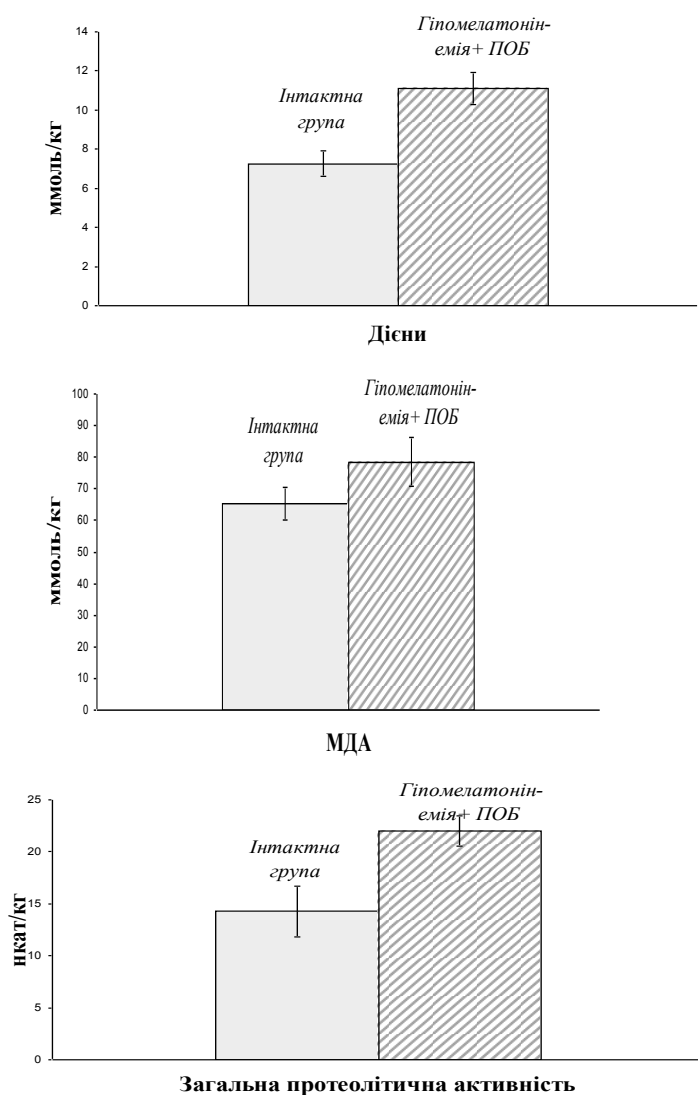


Рис. 1. Ефекти на сім'янки щурів сукупної дії гіпомелатонінемії та пероксодобування

Література

1. Вережкина И.В. Колориметрический метод определения SH – групп и –S-S- связей в белках при помощи 5,5 – дитиобис (2-нитробензойной) кислоты / И.В. Вережкина, А.И. Точилкин, Н.А. Попова //Современные методы в биохимии. Под ред. В.Н.Ореховича – М. : Медицина, 1977. – 392 с.
2. Вольнев И.И. Пероксодобування / И.И. Вольнев – М. : Наука, 1984. – 96.
3. Вредные вещества в промышленности. – Т. 3. Неорганические и элементарноорганические вещества, справочник. – Ленинград : Химия, 1977 – 608 с.
4. Карякин Ю. В., Ангелов И. И. Чистые химические вещества. — М.: Химия, 1974.— 408 с.
5. Цебржинский О.И. Генотоксические эффекты неблагоприятных экологических факторов / О.И. Цебржинский // Вестник проблем биологии и медицины. – 1997. - № 30. – С. 4-19.
6. Справочник химика / Редкол.: Никольский Б.П. и др.. — 3-е изд., испр. — Л.: Химия, 1971. — Т. 2. — 1168 с.
7. Ткачов К. В., Плишевский Ю.С., Технологія неорганічних сполук бору, Л.: Хімія, 1983, с. 128.
8. Химический энциклопедический словарь / Редкол.: Кнунянц И.Л. и др.. — М.: Советская энциклопедия, 1983. — 792 с.
9. CRC Handbook of Chemistry and Physics. — 89th Edition. — Taylor and Francis Group, LLC, 2008-2009.

**ОСОБЛИВОСТІ ПОКАЗНИКІВ КРОВІ ОСІБ ЛІТНЬОГО ВІКУ
З ОЗНАКАМИ ОЖИРІННЯ***Р.Б. Єзерська¹, О.М. Абрамчук²*^{1,2}Східноєвропейський національний університет імені Лесі Українки, вул. Потапова 9, м. Луцьк, Україна, 43000.

Актуальність даного дослідження не викликає сумнівів так як відомо, що ожиріння є однією з найбільш важливих проблем для сотень мільйонів людей і суспільства загалом у зв'язку з високою поширеністю його в більшості країн світу та ранньою інвалідизацією цієї категорії пацієнтів [5]. В усьому світі, особливо в індустріально розвинутих країнах, швидко зростає відсоток населення з різними ступенями ожиріння, що набуває на сьогоднішній день характеру неінфекційної пандемії. За даними Всесвітньої організації охорони здоров'я (ВООЗ) близько 1,7 млрд людей мають надлишкову масу тіла або ожиріння [2, 4]. Відомо, що порушення обміну ліпідів пов'язані з багатьма станами, найбільш поширеними серед яких є ожиріння, метаболічний синдром, атеросклероз та ін. Тому, метою даної роботи було вивчення кількісних змін показників ліпідного профілю крові у осіб літнього віку з ознаками ожиріння, що проживають в Ківерцівському районі Волинської області, враховуючи статевий та віковий аспекти. У дослідження взяло участь 102 людини (жінки віком 56 - 74 роки – та чоловіки віком 61 - 74 роки), що мали ожиріння різного ступеня. Усі обстежувані були поділені на три групи, залежно від стадії ожиріння: I група – з ожирінням I стадії (40 осіб), II група – з ожирінням II стадії (36 осіб), III група – з ожирінням III стадії (26 осіб), крім того I, II, III групи були поділені за статтю. Забір крові обстежуваних проводився натще, о восьмій годині ранку за загальноприйнятим методом. Для визначення конкретних показників крові використовувалися відповідні уніфіковані методи [1]. Статистична обробка результатів проводилась з використанням програми "Ms Excel 2010". Отримані результати оброблялись методами варіаційної статистики з використанням t-критерію Стьюдента [3].

Результати наших досліджень показали, що у чоловіків з ожирінням першого ступеня рівень тригліцеридів був дещо вищим, ніж у жінок. У осіб другої досліджуваної групи показники рівня тригліцеридів у обох статей майже не відрізнялись. Слід відмітити, що у чоловіків та жінок з I та II стадією ожиріння рівень тригліцеролів у крові відповідав нормальним значенням. У осіб третьої групи спостерігався розвиток гіпертригліцеридемії як у осіб чоловічої, так і в осіб жіночої статі, однак, достовірних відмінностей не виявлено. Результати отриманих ліпідограм вказували на те, що рівень загального холестеролу у перших двох досліджуваних групах у чоловіків був дещо нижчий ніж у жінок. У осіб з ожирінням першого ступеня рівень холестеролу знаходився в межах норми, чоловіки та жінки другої групи характеризувались підвищеним вмістом холестеролу у крові. У третій досліджуваній групі показники рівня холестеролу в обох статей значно перевищували нормальні значення. Результати наших досліджень показали, що рівень ліпопротеїдів низької щільності у чоловіків усіх досліджуваних груп дещо вищі, ніж у жінок. Проте, ці показники у першій і другій досліджуваних групах у осіб обох статей не перевищували нормальних значень. У осіб третьої групи показники ліпопротеїдів низької щільності були помітно вищі порівняно з контрольними значеннями. З отриманих результатів видно, що рівень ЛПВЩ у першій досліджуваній групі у обох статей не відрізнялися. У третій досліджуваній групі показники у чоловіків були дещо нижчі, ніж у жінок. Показано, що підвищення рівня фракції ліпопротеїдів низької щільності та зменшення вмісту ліпопротеїдів високої щільності не завжди супроводжувалось суттєвими змінами рівня загального холестеролу в крові.

Виходячи з того, що коефіцієнт атерогенності відображає баланс так званого «хорошого» холестеролу та загального холестеролу, що у майбутньому може перейти у зв'язаний стан (ліпопротеїди низької щільності) і являє собою їх пропорційне співвідношення ми визначали коефіцієнт атерогенності за загальноприйнятою формулою [1]. На сьогоднішній день, це найбільш точний показник стану ліпідного обміну в організмі та оцінки ризику виникнення атеросклерозу та інших патологій. У першій досліджуваній групі коефіцієнти атерогенності у чоловіків та жінок були вищі нормальних значень, отже у першій досліджуваній групі ризик розвитку атеросклерозу помірний. У другій досліджуваній групі ризик розвитку атеросклерозу високий. У осіб третьої досліджуваної групи коефіцієнт атерогенності значно перевищує норму у обох статей і ризик розвитку атеросклерозу вкрай високий. Доведено, що підвищення вмісту всіх ліпідних фракцій в крові і особливо холестеролу і ліпопротеїдів низької щільності у хворих зі значними ступенями ожиріння пов'язане з більшою частотою випадків атеросклерозу у них.

Література

1. Камышникова В.С. Карманный справочник по диагностическим тестам / В.С. Камышникова - М. : МЕДпресс-информ, 2004. - 464 с.
2. Комаров Ф.И. Биохимические исследования в клинике / Ф.И. Комаров // М. : Медпресс-информ, 2003. – 168 с.
3. Лапач С.Н. Статистические методы в медико-биологических исследованиях с использованием Excel / С.Н. Лапач, А.В. Чубенко, П.Н. Бабич – Киев : Морион, 2000. – 320 с.
4. Колодин В.С. Взаимосвязь величины избыточной массы тела с концентрацией холестерина, триглицеридов крови и уровнем основных гормонов, регулирующих липидный обмен у здоровых мужчин 30 - 50 лет / В.С. Колодин, В.А. Гасилин, Баранов / Терап. архив. - 1986 - № 12. - с. 24 - 27.
5. Харченко Н.В., Анохіна С.В., Бойко С.В. Нові підходи до корекції порушень ліпідного обміну у хворих з метаболічним синдромом / Сучасна гастроентерологія. - 2006. - № 1 (27). - с. 36 - 39.

УДК 612.821

ВЛАСТИВОСТІ НЕРВОВОЇ СИСТЕМИ У ПРОЯВІ НЕЙРОДИНАМІЧНИХ ФУНКЦІЙ ДІТЕЙ З СЕНСОРНОЮ ДЕПРИВАЦІЄЮ

Ю.В. Загайка¹, О.Б. Спринь²

^{1,2}Херсонський державний університет, вул. 40 років Жовтня, 27, Херсон, 73000, Україна

Однією з важливих характеристик і властивостей багатьох предметів, явищ живої та неживої природи є звук, який в цій якості сприяє формуванню уявлень дитини про навколишній світ. Оволодіння предметними діями та пізнання предметів виявляються тісно пов'язаними зі сприйняттям звуку, як однієї з властивостей речей. Під час сенсорного розвитку дитини відбувається формування звукових диференціювань: спочатку за принципом «звучить – не звучить», пізніше – з урахуванням гучності, тембру, висоти звучання. Оволодіння цими характеристиками сприяє більш повній предметності сприйняття та його цілісності. Обмежений приплив інформації при порушенні одного або декількох аналізаторів створює незвичайні умови розвитку психіки дитини [1, 2].

Патолофізіологічним обґрунтуванням впливу порушень слуху на нервово-психічний стан дитини є відомі положення І. М. Сеченова та І. П. Павлова, які вказували, що функціональний стан центральної нервової системи залежить від рівня

поток аферентації [7]. Тобто діяльність ЦНС підтримується асоціативними подразниками і разом з тим залежить від кількості усіх подразників та їх іррадіації. Перш за все, це безперервне співвідношення відомостей, що надходять із зовнішнього світу, власних програм моторних дій, уроджених або набутих в процесі навчання, а також наявної інформації, яка зберігається в пам'яті дитини як «минулий досвід».

Цілеспрямовані клінічні дослідження впливу сенсорної депривації на психофізіологічний стан дітей почалися лише у другій чверті ХХ століття, але й дотепер ми не маємо змоги створити цілісну картину особливостей фізичного та психічного стану дитини з проблемами слуху.

Актуальність дослідження полягає в необхідності отримання та аналізу нових наукових даних про специфічність впливу слухової сенсорної депривації на розвиток властивостей основних нервових процесів.

Мета дослідження: вивчити властивості основних нервових процесів дітей з порушеннями слуху.

Згідно мети були поставлені наступні завдання:

1. Розглянути за літературними джерелами стан проблеми вивчення особливостей психофізіологічних функцій дітей з проблемами слуху та встановити їх причину.

2. Провести обстеження сенсомоторного реагування та властивостей основних нервових процесів учнів з вадами слуху та дітей контрольної групи.

Об'єкт дослідження: властивості вищої нервової діяльності дітей із сенсорною депривацією.

Предмет дослідження: властивості нейродинамічних функцій у дітей із вадами слуху.

В дослідженні приймали участь учні 2-4 класів віком 8-10 років Херсонської школи-інтернат I-III ступенів Херсонської обласної ради та Херсонського навчально-виховного комплексу №48 Херсонської міської ради у кількості 25 осіб. Контрольні групи були створені з учнів 2-4 класів віком 8-10 років загальноосвітньої школи №31 м. Херсона у кількості 25 осіб.

Дослідження проводилися у жовтні-грудні. Враховуючи зміни коливання розумової працездатності впродовж робочого дня та тижня, всі дослідження проводились у дні високої розумової працездатності – у вівторок-четвер з 9.00 до 13.00 години [4, 5]. Загальний обсяг експериментального дослідження на кожного обстежуваного становив не більше 30 хвилин за одне обстеження.

На початку дослідження з кожним обстежуваним індивідуально проводилось ознайомлення з методиками дослідження властивостей основних нервових процесів.

Порядок досліджень для всього контингенту обстежуваних здійснювався за однією і тією ж схемою і був наступним: спершу вивчали сенсомоторні реакції, а потім нейродинамічні функції (сила та рухливість нервових процесів) за допомогою комп'ютерної методики «Діагност-1М». При виконанні роботи експериментатор прагнув створити однакові умови проведення обстежень та обробки даних. Для цього визначення працездатності головного мозку, психофізіологічних функцій, обробку числових масивів проводив один і той же експериментатор, на одному й тому ж приладі.

Застосовані апаратні методики широко апробовані і досить успішно використовуються у багатьох науково-дослідних та навчальних закладах, відомчих організаціях для діагностики властивостей різних психофізіологічних функцій. Вони реалізовані за допомогою комп'ютерної системи «Діагност-1М», яка була розроблена у лабораторії фізіології вищої нервової діяльності людини Інституту фізіології ім. О.О. Богомольця НАН України (м. Київ) професорами М.В. Макаренком та В.С. Лизогубом [3, 4, 5, 6].

В роботі використовувалися історико-теоретичний аналіз, узагальнення і систематизація, а також диференціація на основі методик дослідження сенсомоторного реагування.

У результаті роботи дійшли таких висновків:

1. При аналізі наукових джерел встановлено, що проблема вивчення стану властивостей основних нервових процесів з вищими психічними функціями у дітей з сенсорною деривацією в літературі є розробленою недостатньо. Також згідно літературних джерел нами встановлено, що туговухість та повну відсутність слуху можуть спричиняти різні причини, зокрема: патологічні зміни у звукопровідному та звукосприймаючому відділі органу слуху, спадковий генез, внутрішньоутробні впливи, травми й асфіксія під час пологів, фактори ендо- та екзогенного патологічного впливу на орган слуху плода при відсутності спадкової патології; вплив на мозок дитини та органи слуху вірусних інфекцій, інтоксикацій, інших шкідливих агентів у ранньому періоді постнатального розвитку.

2. Вивчаючи сенсомоторне реагування на звукові та слухові подразники виявлено: достовірно гірші показники латентних періодів різних за складністю реакцій у групі дітей з слуховою сенсорною депривацією; у дітей експериментальної групи кращі показники сенсомоторного реагування на звукові подразники низької тональності, ніж на подразники високої тональності. Рівень працездатності головного мозку за загальною кількістю опрацьованих сигналів за певний час у групі дітей з вадами слуху значно гірший, при виконанні завдань на будь-які подразники, у порівнянні з дітьми контрольної групи.

Література

1. Боскис Р. М. Глухие и слабослышащие дети / Р. М. Боскис. – М.: Изд-во АПН РСФСР, 1993. – 236 с.
2. Ганонг В. Ф. Фізіологія людини / В. Ф. Ганонг; переклад з англ. наук. ред. перекладу М. Гжегоцький, В. Шевчук, О. Заячківська. – Львів: БаК, 2002. – 784 с.
3. Лизогуб В. С. Сила нервових процесів та її зв'язок з характером спортивної діяльності / В.С. Лизогуб // Вісник Черкаського державного університету: Актуальні проблеми фізіології. – Черкаси. – Вип. 2. – 1998. – С.76 – 81.
4. Макаренко М. В. Методика проведення обстежень та оцінки індивідуальних нейродинамічних властивостей вищої нервової діяльності людини / М. В. Макаренко // Фізіол. журн. – 1999. – Т.45, №4. – С. 125 – 131.
5. Макаренко М. В. Методичні вказівки до практикуму з диференціальної психофізіології та фізіології вищої нервової діяльності людини / М. В. Макаренко, В. С. Лизогуб, О. П. Безкопильний. – Черкаси: Вертикаль, 2014. – 102 с.
6. Макаренко М. В. Онтогенез психофізіологічних функцій людини / М. В. Макаренко, В. С. Лизогуб. – Черкаси: Вертикаль, 2011. – 256 с.
7. Сеченов И. М. Физиология нервной системы / И. М. Сеченов. – М.: Издательство Академии Наук СССР, 1952. – 763 с.

УДК 37.015.3:612.17-055.15-057.874

ПОРІВНЯЛЬНИЙ АНАЛІЗ ПОКАЗНИКІВ ФУНКЦІОНУВАННЯ КАРДІОРЕСПІРАТОРНОЇ СИСТЕМИ ТРЕНОВАНИХ ТА НЕТРЕНОВАНИХ ХЛОПЧИКІВ МОЛОДШОГО ШКІЛЬНОГО ВІКУ

О.П. Киричук

Східноєвропейський національний університет імені Лесі Українки, просп. Волі, 13, Луцьк, 43025, Україна.

Здоров'я та фізична підготовленість школярів є важливим чинником фізичного потенціалу нації. Бурхливий науково-технічний прогрес, поява нових складних видів трудової діяльності змінюють звичайний ритм і характер життя. Зменшується фізичне

навантаження і збільшується нервово-емоційне напруження. Дослідження останніх років доводять, що для дітей характерним стає недостатній рівень рухової активності, що веде до низького функціонального стану та зниження фізичної підготовленості. Для нашого дослідження ми обрали дітей, які займаються футболом, адже футбол належить до категорії швидко-силових видів спорту, які вимагають від спортсмена значної витривалості. В таких видах спорту найбільшого навантаження зазнають серцево-судинна та респіраторна системи організму. Систематичні заняття футболом роблять на організм школярів усебічний вплив, підвищують загальний рівень рухової активності, удосконалюють функціональну діяльність організму, забезпечуючи правильний фізичний розвиток. На заняттях футболом найвищі вимоги пред'являються до функціональних можливостей організму. Дитячий організм володіє цілком сформованими фізіологічними механізмами адаптації, як до змінних умов зовнішнього середовища, так і до фізичних навантажень, які сприятливо позначаються на нормальному розвитку всіх систем і адаптації серцево-судинної і дихальної систем організму під час тренувань [1, 4].

Ціллю даного дослідження являлось вивчення показників гемодинаміки у футболістів і нетренованих осіб, вивчення особливостей впливу фізичних навантажень на показники зовнішнього дихання дітей та здійснення порівняльного аналізу реограм та пневмотахограм обох груп досліджуваних.

Контингент досліджуваних складав 40 хлопчиків: 20 – віком від 7 до 12 років, які займаються футболом близько чотирьох років (експериментальна група) і 20 віком від 7 до 12 років, які не займаються спортом та ведуть малоактивний спосіб життя (контрольна група). Дослідження здійснювалось у лабораторії екологічної фізіології на апараті комплексного обстеження дітей та дорослих «Аскольд».

Для вивчення особливостей стану показників зовнішнього дихання була використана методика пневмотахографії. Це методика вимірювання об'ємно-швидкісних потоків повітря при форсованому і спокійному диханні. Метод спрямований на діагностику виду й ступеня вентиляційних порушень легень на підставі аналізу кількісних та якісних змін пневмотахографічних показників [2, 4]. У обстежуваних вивчали такі показники зовнішнього дихання: життєва ємність легень (ЖЄЛ), індекс Тіффно (ІТ), максимальна об'ємна швидкість форсованого видиху повітря на рівні 25%, 50%, і 75% від об'єму форсованого видиху (МОШ 25%, МОШ 50%, МОШ 75%).

Для вивчення особливостей гемодинаміки використовували метод тетраполярної реографії за Кубічком, який надавав можливість отримати точні гемодинамічні показники у стані спокою. Статистичну обробку результатів здійснювали за допомогою загальноприйнятих методів варіаційної статистики. Статистичну значимість встановлювали за допомогою t-критерію Стьюдента.

При аналізі отриманих результатів було відмічено відмінності між значеннями показників системи зовнішнього дихання у групах досліджуваних.

Ефективність функції зовнішнього дихання залежить від трьох процесів: вентиляції альвеолярного простору, інтенсивності капілярного кровотоку (перфузії) та дифузії газів через альвеолярно-капілярну мембрану. У забезпеченні адекватної вентиляції беруть участь нервова, скелетно-м'язова й легенева системи. Порушення функцій цих систем збільшує навантаження на органи дихання та знижує ефективність їх функціонування [3, 4].

В обстежуваних експериментальної групи значно вищі показники життєвої ємності легень. ЖЄЛ залежить від тренованості людини. Зниження ЖЄЛ в контрольній групі пов'язане зі зменшенням еластичності легень, зниженням сили дихальних м'язів.

Відношення об'єму повітря, що видихається за першу секунду форсованого видиху (виконується з положення максимального вдиху) до ЖЄЛ називається індексом Тіффно. У обох груп досліджуваних патології не виявлено, проте все ж у дітей футболістів даний показник значно вищий, що свідчить про посилення швидкості переміщення повітря по повітроносних шляхах.

Показник МОШ 25% - швидкість, з якою повітря проходить по трахеї, крупних бронхах в обох групах був у межах норми. МОШ 50% (швидкість, з якою повітря проходить по бронхах середнього калібру) та МОШ 75% (швидкість, з якою повітря проходить по дрібних бронхах) у експериментальній групі вище норми, коли у контрольній групі дані швидкісні показники мають відхилення від норми в нижчу сторону, що свідчить про відносну слабкість дихального (зокрема м'язового) апарату нетренованих обстежуваних [1, 3].

Аналіз отриманих результатів показав достовірну різницю значень показників центральної гемодинаміки між обома групами досліджуваних. Дослідження стану серцево-судинної системи дозволило встановити той факт, що у тих хто займався регулярно футболом, частота серцевих скорочень достовірно нижча, аніж у тих, хто вів малорухливий спосіб життя – відповідно $61,30 \pm 7,49$ і $77,80 \pm 5,98$ уд/хв ($p < 0,05$). Добре треноване серце в стані спокою скорочується повільніше і його скорочення більш глибокі що дає йому можливість більше відпочивати. Можна зробити висновок, що серце дітей, що займаються футболом, працює економніше [3].

Обрахунок систолічного та хвилинного об'ємів крові також засвідчили їх достовірну відмінність поміж двох досліджуваних груп ($p < 0,05$). Зменшення СОК в стані спокою у юних спортсменів поряд із зменшенням ЧСС розцінюється як показник економізуючого впливу тренування. На хвилинний об'єм крові впливають функціональний стан організму, температура тіла, величина фізичного навантаження. Величина ХОК в основному прямо пропорційна потужності м'язової роботи та СОК, тому ми спостерігаємо зменшення даного показника в експериментальній групі досліджуваних.

Після проведення досліджень як у контрольній, так і в експериментальній групі, було з'ясовано, що у всіх дітей показники об'ємної швидкості викиду та потужності серцевого м'язу в стані спокою знаходяться в межах норми і достовірно не відрізняються.

Аналізуючи показник серцевого індексу, ми помітили, що у хлопчиків, що не займаються футболом відзначаються більш високі значення даного показника порівняно із хлопчиками спортсменами. Відомо, що при високих фізичних навантаженнях функціональні можливості серцевого м'язу зростають до 300-400%. За хвилину перекачується 2,5-3,0 л крові. Величина серцевого індексу змінюється прямо пропорційно [1, 7].

Отже, на основі проведених експериментів ми зробили такі висновки:

- проведене дослідження підтвердило наявність відмінностей між механічними особливостями апарату вентиляції легень у тренуваних та нетренованих хлопчиків.
- реографічне дослідження дозволило встановити факт узалеженості певних функціональних параметрів судинної системи від регулярних фізичних навантажень серед молодших школярів, які займаються футболом.
- результати дослідження свідчать про позитивний вплив секційних занять з футболу на показники функціонального стану серцево-судинної та дихальної систем. Вони також мають прогностичну значимість для введення факультативних занять у школах як основної форми організації навчання футболу. Планується у подальшому провести серію експериментів, де особливу увагу буде зосереджено на дослідженні стану серцево-судинної та дихальної систем учнів, які регулярно займатимуться іншими видами спорту.

Література

1. Баранова Н. А. Влияние мышечной работы на параметры внешнего дыхания и гемодинамику нижних конечностей у спортсменов и нетренированных лиц / Е. А. Баранова, Л. В. Капилевич // Вестник Томского государственного университета. - № 364. – 2012. – С. 140-142.
2. Бар-Ор О. Здоровье детей и двигательная активность: от физиологических основ до практического применения / О. Бар-Ор, Т. Роуланд; пер. С англ. Игорь Андреев. – К. : Олимпийская литература, 2009. – 527с.

3. Волков Л.В. Теория и методика детского и юношеского спорта. – М.: Олимпийская литература, 2002. – 296 с.

4. Jens Bangsbo. Recreational football for disease prevention and treatment in untrained men: a narrative review examining cardiovascular health, lipid profile, body composition, muscle strength and functional capacity/ Peter Riis Hansen, Jiri Dvorak, Peter Krstrup// British Journal of Sports Medicine. - 2015. - N 49. - P. 456-468.

УДК 612.82:615.825

ЕЛЕКТРИЧНА АКТИВНІСТЬ ПОВЕРХНЕВИХ М'ЯЗІВ ПАЛЬЦІВ КИСТІ В ЧОЛОВІКІВ ІЗ РІЗНИМИ ХАРАКТЕРИСТИКАМИ α -ЧАСТОТИ

О.В. Коржик¹, А.Г. Моренко²

^{1,2}Східноєвропейський національний університет імені Лесі Українки, пр. Волі, 13, Луцьк, 43000, Україна

Питання взаємозв'язку характеристик певних ритмів ЕЕГ, насамперед α -ритму, з особливостями керування дистальними м'язами верхніх кінцівок – істотний компонент важливої загальнобіологічної проблеми узгодженої активності моторних систем головного мозку й діяльності виконавчого апарату. Мета дослідження полягає у виявленні особливостей електричної активності поверхневих м'язів пальців кисті як показників низхідної регуляції нервово-м'язової периферії в обстежуваних із різною індивідуальною частотою α -ритму ЕЕГ в стані функціонального спокою.

Матеріали і методи. У тестах взяли участь 124 здорових чоловіків-добровольців віком 19–21 року. Визначали профіль мануальної та слухової асиметрій за характером відповідей під час опитування і виконання моторних та психоакустичних проб [1]. У подальших тестах брали участь обстежувані з правим профілем мануальної та слухової асиметрії (коефіцієнт асиметрії вище +50 %). Цю групу склали 104 чоловіки.

Під час ЕЕГ та ЕМГ тестувань обстежувані знаходились у спокійному стані із закритими очима в положенні напівлежачи, кінцівки розслаблені, не перехрещені. Експеримент відбувався у звуко- і світлонепрониклій кімнаті.

ЕЕГ реєстрували, використовуючи стандартні методичні прийоми, за допомогою апаратно-програмного комплексу «Нейроком» (НТЦ «ХАІ-Медика», свідоцтво про державну реєстрацію № 6038/2007 від 26.01.2007 р.). Під час монополярного відведення ЕЕГ активні електроди розміщували за міжнародною системою 10/20 у 19 точках на скальпі голови. Відведення з непарним індексом відповідали лівій півкулі, а з парним – правій. Референтним електродом слугували об'єднані контакти на мочках вух. Для покращення якості запису використовували додаткові референтні електроди між передньолобовими та латеральнолобовими відведеннями (Ref) та між правим і лівим передніми лобовими відведеннями (N, nazion).

У кожного обстежуваного в кожному відведенні ЕЕГ визначали моду спектральної потужності α -ритму ЕЕГ. Її значення усереднювали за всіма відведеннями; отриману величину вважали індивідуальною α -частотою обстежуваного (I α Ч, Гц) [2]. В усіх чоловіків розраховували середнє значення такого показника. Прийняли умовний розподіл вибірки. Обстежувані, які мали менше значення I α Ч, ніж середнє, увійшли до групи з низькою I α Ч ($n = 51$, I α Ч < 10,04 Гц). Обстежувані, які мали більше значення I α Ч, ніж середнє, увійшли до групи з високою I α Ч ($n = 53$, I α Ч \geq 10,04 Гц).

Як критерій функціонального стану поверхневих м'язів – згинача (*m. flexor digitorum superficialis*) та розгинача (*m. extensor digitorum*) пальців кисті правої і лівої рук, вивчали середні амплітуду (мкВ) і частоту (Гц) коливань ЕМГ у стані спокою. Реєстрацію ЕМГ здійснювали з використанням двоканальної системи комп'ютерної електроміографії «Нейро-ЕМГ-Мікро» («Нейрософт», Росія, ЄС-сертифікат

№ RQ093102 V). Використовували біполярне відведення поверхневими електродами, які фіксували на шкірі над ділянкою рухової точки м'яза; електрод заземлення розміщували над ліктьовим суглобом. Сигнали ЕМГ усереднювали по десяти реалізаціям для кожної експериментальної ситуації. Тривалість кожної ЕМГ-проби становила 40 с.

Статистично значущі відмінності між групами обстежуваних вважали при $p \leq 0,05$ і $p \leq 0,01$.

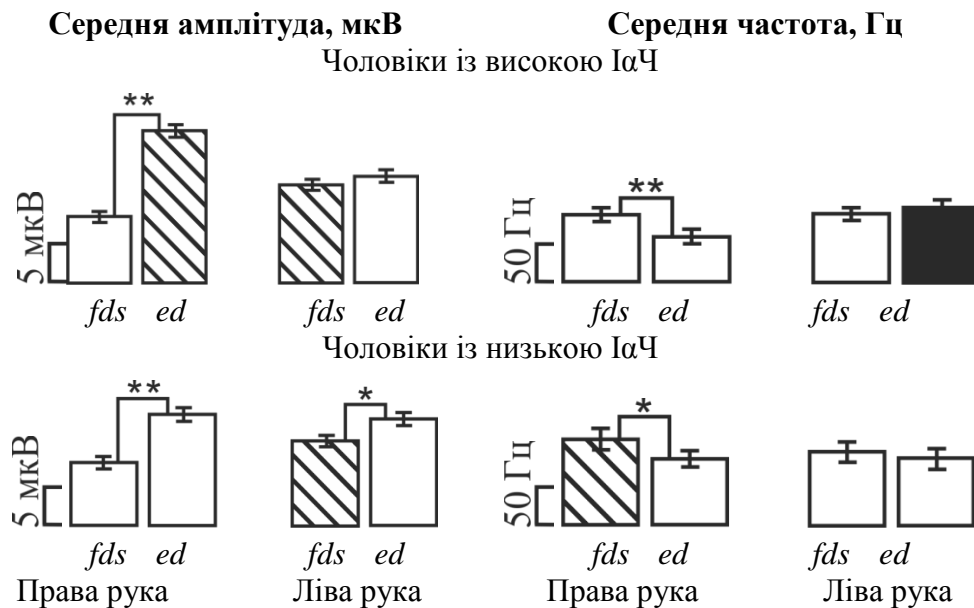


Рис. 1. Діаграми середньої амплітуди і середньої частоти коливань ЕМГ (мкВ) поверхневих м'язів згиначів (*m. flexor digitorum superficialis*, *fds*) і розгиначів (*m. extensor digitorum*, *ed*) пальців кисті правої та лівої рук у групах обстежуваних.

Примітки до рис. 1:

- 1) *, ** – значущі відмінності між параметрами ЕМГ антагоністичних м'язів, $p \leq 0,05$ – $\leq 0,01$;
- 2) ▨ ▩ – значущі відмінності між параметрами ЕМГ м'язів правої та лівої рук, $p \leq 0,05$ – $\leq 0,01$.

Результати і обговорення. ЕМГ-тонус спокою м'язів правої руки в усіх обстежуваних характеризувався вищою амплітудою та нижчою частотою коливань ЕМГ м'язу-розгинача ($p \leq 0,05$ – $\leq 0,01$) (рис. 1).

Така закономірність була істотнішою в чоловіків із високою ІαЧ ($p \leq 0,01$). Тонус спокою м'язу-згинача лівої руки в осіб із високою ІαЧ відзначався більшою амплітудою коливань ЕМГ порівняно з такою на правій руці ($p \leq 0,05$). У групі із низькою ІαЧ спостерігали вищу амплітуду й нижчу частоту ЕМГ-осциляцій розгинача лівої руки, ніж згинача ($p \leq 0,05$).

Висновки. В чоловіків із високою ІαЧ встановлено більш значущі латеральні та реципрокні відмінності параметрів електроміограми флексорів та екстензорів пальців кисті руки порівняно з обстежуваними з низькою індивідуальною α-частотою.

Література

1. Жаворонкова Л. А. Правши-левши. Межполушарная асимметрия биопотенциалов мозга человека / Людмила Алексеевна Жаворонкова. – Экоинвест, 2009. – 240 с.
2. Klimesch W. EEG alpha oscillations: the inhibition–timing hypothesis / W. Klimesch, P. Sauseng, S. Hanslmayr // Brain Research Reviews. – 2007. – V. 53. – P. 63–88.

ЗНАЧЕННЯ ДИСЦИПЛІНИ «АНАТОМІЯ ТА ЕВОЛЮЦІЯ НЕРВОВОЇ СИСТЕМИ ЛЮДИНИ» У ФОРМУВАННІ ПРОФЕСІЙНИХ ЯКОСТЕЙ МАЙБУТНІХ ПСИХОЛОГІВ

І.Ю. Коцюба

Житомирський державний університет імені Івана Франка, вул. В. Бердичівська, 40, Житомир, 10008, Україна

Професійні якості реалізують фахову діяльність, обумовлюють професійну придатність спеціаліста. Серед багатьох чинників, що впливають на професіоналізм психолога є ґрунтовні знання анатомії та еволюції НС людини. Якщо студент дійсно пов'язує свою майбутню кар'єру з професією психолога, то місце, роль даної дисципліни в його подальшому професійному житті важко переоцінити.

Часто до професійних якостей особистості здебільше відносять її динамічні властивості, психічні, психомоторні і фізичні якості, що відповідають вимогам тієї чи іншої професії та сприяють успішному оволодінню нею. Але без глибокого наукового знання вони навряд чи реалізуються. Професіоналізм (іншими словами професійна компетентність) реалізується насамперед через професійні знання, вміння, навички і здібності.

Курс анатомії та еволюції НС людини входить в професійний цикл дисциплін напрямку «Психологія». Мета даної роботи акцентувати увагу на значенні даної дисципліни та окреслити її місце у формуванні професійних якостей майбутніх психологів.

Загальновідомо, що об'єктами вивчення психології є психічні явища, їх виникнення, функціонування та розвиток; поведінка, діяльність, вчинки; *психофізіологічні процеси та механізми*, які лежать в основі різних форм психічної активності; взаємодії людей у малих і великих соціальних групах. Розуміння цих об'єктів без знання анатомо-фізіологічних особливостей нервової системи, її еволюції буде недосконалим.

Анатомія та еволюція НС людини, будучи розділом «Анатомії людини», виступає як самостійна дисципліна професійної підготовки фахівців психологів, має власний предмет вивчення, мету і завдання, розкриває сутність процесів філогенезу і онтогенезу НС людини. Даний предмет закладає спільну мову фахівців різних напрямів, нейроморфологія створює базу для розуміння нейрофізіології. На даний час анатомія та еволюція НС є морфо-функціональною дисципліною, в якій значна увага приділена розкриттю нерозривної єдності структури і функцій, і яка закладає необхідну базу подальшого вивчення психології.

В процесі вивчення дисципліни у майбутніх психологів мають бути сформовані знання:

- структурної і функціональної організації органів нервової системи;
- макрорівнів і мікрорівнів, що лежать в основі психічних процесів;
- основних засад структурно-функціональної організації головного мозку, що лежать в основі психічних процесів;
- анатомічних принципів організації сенсорних систем;
- етапів розвитку нервової системи, а також критичних і чутливих періодів розвитку ЦНС;
- принципів об'єднання окремих анатомічних утворень у функціональні системи: сенсорні, рухові, лімбічну, системи аферентних і еферентних провідних шляхів спинного і головного мозку;
- принципів організації ядерних і екранних структур мозку, структур ретикулярного типу і типів нейронів неокортексу, їх функціональне значення.

Крім того майбутні психологи мають вміти:

- застосовувати анатомічні знання і навички для освоєння дисциплін психологічного циклу;
- володіти понятійно-категоріальним апаратом;
- давати загальний огляд нервової системи людини;
- знаходити по таблицях і муляжах відділи центральної нервової системи, характеризувати їх будову і функціональне значення;
- давати характеристику провідних шляхів центральної нервової системи;
- знаходити і описувати місця виходу з мозку черепно-мозкових нервів;
- знаходити і описувати симпатичні і парасимпатичні ганглії; структури, що входять до складу лімбічної системи мозку;
- знаходити і описувати структури, що входять до складу ретикулярної формації;
- під час здійснення професійної діяльності виділяти обставини, що безпосередньо пов'язані з роботою і порушенням центральних структур і прогнозувати їх наслідки для здійснюваних видів діяльності.

Всі набуті знання і вміння майбутні психологи мають бути готовими застосовувати в подальшій професійній діяльності.

Отже анатомія і еволюція нервової системи людини входить в базову частину природничо-наукового циклу і є тією матеріальною основою, тим базисом, на якому можливе подальше освоєння дисциплін природничо-наукового і професійного циклів: «Вступ до спеціальності», «Вікова психологія», «Психофізіологія», «Загальна психологія», «Психологія особистості», «Основи психогігієни», «Основи психокорекції», «Психологія травмуючих ситуацій». «Нейрофізіологія», «Фізіологія ВНД і сенсорних систем» тощо.

УДК 159.973:616.8

БІОЛОГІЧНІ ПРИЧИНИ РОЗВИТКУ АУТИЗМУ

Н.А. Кратюк

Денишівський навчально-реабілітаційний центр Житомирської обласної ради, вул. Чуднівська, 3, с. Дениші, Житомирська область, 12422, Україна

В останні роки в Україні гостро постала проблема збільшення кількості дітей з порушеннями психічного розвитку. За частотою повторення дитячий аутизм перебуває на четвертому місці серед видів хронічної нервово-психічної патології [1]. Згідно визначення [4], аутизм - це порушення зв'язків хворого з реальністю, патологічна відлюдність, відмежування від реальної дійсності з втратою цікавості до спілкування, домінування внутрішніх переживань.

Щоб пояснити аутизм запропоновано декілька концепцій, у побудові яких домінують різні принципи, які базуються на історичній спадкоємності уявлень, відбивають сучасні погляди на клінічні прояви, етіологію та патогенез [1, 3]. Однією з таких концепцій є біологічна.

Виникнення аутизму пов'язують із ускладненнями, які виникають під час вагітності чи пологів, особливо коли під час вагітності був контакт із токсичними речовинами [1]. Іншим чинником розвитку аутизму є генетичний. Його механізми вивчені недостатньо. Неможливість виокремити біологічно обґрунтовані субпопуляції утруднює дослідження чинників розладу. У деяких дослідженнях виявлено зв'язок аутичних розладів з локалізованим у короткому плечі 11-ї хромосоми (11p15.5) геном *c-Harvey-ras (HRAS)*. Вчені також звертають увагу на можливий зв'язок аутизму з мікродуплікацією гена *GABRB3*, локалізованого в короткому плечі 15-ї хромосоми (15p+) [2]. Для окремих випадків аутизму тестування підтверджує мутацію гена

CNTNAP2 (Stephan D.A., 2008) [3], який кодує трансмембранний «контактін-асоційовано-подібний блок-2», охоплює 1,5% 7-ї хромосоми людини і є одним з найбільших в людському геномі. Він асоційований з розладами аутичного спектра, а також із специфічним розладом мовлення. Крім того, дослідження кінця ХХ століття виявили специфічні біологічні аномалії мозочка, які, як припускають вчені, можуть стати причиною аутичних розладів [1].

Таким чином, питання можливих біологічних причин аутизму далеке від остаточного вирішення і потребує подальших досліджень.

Література

1. Островська К.О. Засади комплексної психолого-педагогічної допомоги дітям з аутизмом : Монографія / Островська К.О. — Львів : Тріада плюс, 2012. — 520 с.
2. Помогайло В.М. Генетика людини: навч. посіб. / В.М. Помогайло, А.В. Петрушов. — К. : Академія, 2011. — 280 с.
3. Скрипник Т.В. Феноменологія аутизму: Монографія / Скрипник Т.В. — К.: Фенікс, 2010. — 373 с.
4. Червяк П.І. Медична енциклопедія / Червяк П.І. — К.: Просвіта, 2012. — 1504 с.

УДК 612.82:612.216

ІНДЕКС ЗМІНИ ПОТУЖНОСТІ ЕЕГ В ОСІБ ІЗ РІЗНИМ ПРОФІЛЕМ АСИМЕТРІЇ ПІД ЧАС СПРИЙНЯТТЯ ТА ВІДТВОРЕННЯ РИТМІЧНИХ ЗВУКОВИХ СТИМУЛІВ

О.С. Павлович¹, А.Г. Моренко²

^{1,2}Східноєвропейський національний університет імені Лесі Українки, пр. Волі 13, м. Луцьк, 43025, Україна

Вплив ритмічних звукових стимулів на кору головного мозку супроводжується характерними перебудовами її електричної активності, особливо в проекційних зонах слухового аналізатора. Виникнення таких перебудов на електроенцефалограмі (ЕЕГ) супроводжується збільшенням /зменшенням потужності коливань, що характеризує індекс зміни потужності (ІЗП) ЕЕГ [3, 4]. Для дослідження ІЗП здійснили запис електроенцефалограми 170 чоловіків і жінок з правобічним (ППА) та лівобічним профілями асиметрії (ЛПА). В обстежуваних реєстрували ЕЕГ в стані функціонального спокою, під час слухового сприйняття й мануального відтворення ведучою та неведучою руками ритмічних звукових стимулів організованих в патерни. Ритмічні патерни були двох типів: монофонічні – включали поодинокі й подвоєні стимули барабанного бою; в поліфонічних – на звуки барабану накладали різновисотні звуки гри на фортепіано (ПЗ Finale-2006). Індекс зміни потужності ЕЕГ визначали як відношення потужності ЕЕГ під час тестування до такої в стані спокою. ІЗП понад 1,0 віддзеркалював приріст потужності коливань ЕЕГ порівняно зі спокоєм; ІЗП менший 1,0 відповідне спадання. ІЗП аналізували в скроневих ділянках у межах частотного діапазону 4–45 Гц, зокрема в смугах ЕЕГ: 4-6 Гц, 6,1-8 Гц, 8,1-10 Гц, 10,1-13 Гц, 13,1-25 Гц, 25,1-35 Гц, 35,1-45 Гц.

Відповідно до результатів наших досліджень, в обстежуваних виявили приріст потужності коливань ЕЕГ в скроневих ділянках кори переважно в діапазонах частот 4-6 Гц та 25-45 Гц. В інших частотах спектру (6-10 Гц) фіксували депресію коливань ЕЕГ, особливо в лівопрофільних осіб, а в статевому аспекті – у жінок. У діапазоні низьких частот (4-6 Гц) приріст потужності ЕЕГ був більшим у правопротильних осіб, високих частот – в обстежуваних із ЛПА. Така закономірність у правопротильних обстежуваних може вказувати на зміщення акценту домінуючих впливів у бік діенцефальних

структур під час ЕЕГ реагування на ритмічну стимуляцію. При цьому в осіб із ЛПА встановлено зростання ролі активуючих впливів ретикулярної формації. Така закономірність має свій найбільший прояв у жінок із ЛПА, у яких приріст потужності ЕЕГ був вагомим в діапазоні високих частот (25–45 Гц).

У правопрофільній групі за умов сприйняття і відтворення монофонічних патернів жінки характеризувалися вищими значеннями приросту потужності ЕЕГ в діапазонах 4-6 Гц та 10-45 Гц, порівняно з чоловіками цієї ж групи. Вищий рівень приросту потужності при дії ритмічних подразників у жінок може бути зумовлений більшою інтенсивністю неспецифічних активаційних впливів. У лівопрофільних осіб показники приросту потужності є вищими в чоловіків у всьому частотному спектрі. Це може віддзеркалювати більшу збалансованість у них активуючих впливів із боку гіпоталамусу, лімбічної системи й ретикулярної формації, що, можливо, є передумовою створення більш оптимальних умов для процесу ритмоутворення.

Приріст потужності в усіх обстежуваних був вищим під час сприйняття і відтворення монофонічних патернів. Поліфонічне звучання патернів, що було пов'язане з додатковим інформаційним навантаженням та потребою взаємодії різних аферентних потоків під час їх обробки мозком людини, супроводжувалося порівняно меншими значеннями ІЗП.

У чоловіків та в жінок із ППА в низькочастотному діапазоні ЕЕГ (4-6 Гц) приріст потужності був більшим при роботі лівою рукою, у високочастотній смугі (25-45 Гц) – правою рукою. Така закономірність може бути зумовлена специфікою топографії коркових проекцій впливів діенцефальних та стовбурових мозкових утворень. За сучасними уявленнями, права півкуля є домінантною при рухах лівою рукою та більшою мірою пов'язана з діенцефальними відділами [1]. Ураховуючи значний вплив саме цих структур у діапазоні низьких частот ЕЕГ, особливо на кору правої півкулі, цілком очевидно, що ЕЕГ-реактивність була вищою при рухах саме лівою рукою. Відповідно до даних літератури, ліва півкуля, домінанта для правої руки, імовірно пов'язана з активуючими системами стовбура мозку [2]. У зв'язку із цим лівопівкулева перевага показників приросту потужності в діапазоні високих частот під час роботи правою рукою пов'язана зі зростанням впливів стовбурових відділів мозку. В лівопрофільних жінок чітких відмінностей під час виконання завдань правою та лівою руками не виявляється, що вочевидь свідчить про більший рівень міжпівкулевих взаємодій у них.

Література

1. Болдырева Н. Г. Межцентральные отношения ЭЭГ как отражение системной организации мозга человека в норме и патологии / Г. Н. Болдырева, Л. А. Жаворонкова, Е. В. Шарова, И. С. Добронравова // Журнал высшей нервной деятельности. — 2003. — Т. 53, № 4. — С. 391 — 401.
2. Брагина Н. Н. Функциональные асимметрии человека / Н. Н. Брагина, Т. А. Доброхотова. — М.: Медицина, 1981. — 288 с.
3. Данилова Н. Н. Физиология высшей нервной деятельности / Н. Н. Данилова, А. Л. Крылова. — Ростов н/Д : «Феникс», 2005. — 478 с. — (Учебники МГУ).
4. Ливанов М. Н. Пространственно-временная организация потенциалов и системная деятельность головного мозга / Михаил Николаевич Ливанов. — М. : Наука, 1989. — 400 с. — (Избранные труды).

СТІЙКІСТЬ ДО ГІПОКСІЇ В ОСІБ З РІЗНИМ АДАПТАЦІЙНИМ ПОТЕНЦІАЛОМ

Т. Ф. Поручинська

Східноєвропейський національний університет імені Лесі Українки, проспект Волі, 9, Луцьк, 43025, Україна

Досліджували реакції серцево-судинної системи на вплив гіпоксії в осіб з різним адаптаційним потенціалом. Адаптаційний потенціал серцево-судинної системи визначали за Баєвським [1]. Для визначення стійкості до гіпоксії проводили пробу Штанге. У дослідженні приймали участь 30 здорових за самооцінкою, нетренованих добровольців обох статей. Вік досліджуваних становив $29,97 \pm 2,2$ років.

Для визначення адаптаційного потенціалу серцево-судинної системи (АП) вимірювали показники частоти серцевих скорочень (ЧСС), систолічний (СТ) та діастолічний (ДТ) тиск у стані спокою, масу тіла (МТ), зріст (Зр), враховували вік (В) досліджуваних. Адаптаційний потенціал визначали за формулою:

$$\text{АП} = 0,011 \times \text{ЧСС} + 0,014 \times \text{СТ} + 0,008 \times \text{ДТ} + 0,014 \times \text{В (роки)} + \\ + 0,009 \times \text{МТ (кг)} - 0,009 \times \text{Зр (см)} - 0,273$$

За отриманими результатами, визначали рівні адаптаційних можливостей серцево-судинної системи досліджуваних. Значення показника АП, менше 2,11 відповідало задовільній адаптації; АП в межах 2,11–3,2 – напрузі механізмів адаптації; АП від 3,21 до 4,33 – незадовільній адаптації; вищі значення – зриву адаптації [1].

Пробу Штанге проводили у стані спокою. Досліджуваний затримував дихання на висоті повного вдиху на максимально можливий час. Реєстрували тривалість затримки дихання та зміни показників артеріального тиску та ЧСС. За тривалістю затримки дихання оцінювали стійкість досліджуваного до гіпоксії [3].

Використовуючи методи варіаційної статистики (порівняння середніх величин та кореляційний аналіз), опрацьовували отримані дані та встановлювали особливості стійкості до гіпоксії в осіб з різним адаптаційним потенціалом серцево-судинної системи. Коефіцієнт кореляції $r \geq 0,51$ свідчить про значимі кореляційні зв'язки, $r \geq 0,71$ – про високі.

У результаті проведених досліджень було встановлено наступне.

Адаптаційний потенціал досліджуваних перебував у межах від 1,75 до 3,55 умовних одиниць і в середньому становив $2,46 \pm 0,07$, що визначається як напруженість механізмів адаптації. При цьому 4 досліджуваних мали задовільну адаптацію ($\text{АП} < 2,11$), 26 осіб – напруженість механізмів адаптації ($2,11 < \text{АП} < 3,21$), 1 досліджуваний – незадовільну адаптацію ($3,21 < \text{АП} < 4,33$). Статевих відмінностей адаптаційного потенціалу серцево-судинної системи не виявлено.

Проведений кореляційний аналіз (за Пірсоном) [2] дозволив встановити високі кореляції між рівнем АП та систолічним тиском ($r = 0,86$); значимі – з діастолічним тиском ($r = 0,63$), масою тіла ($r = 0,6$), віком ($r = 0,6$) досліджуваних.

Під час проби Штанге тривалість затримки дихання у досліджуваних перебувала у межах від 22 до 125 с, і у чоловіків в середньому була достовірно вищою ($60,77 \pm 8,5$ с), порівняно з жінками ($43,29 \pm 2,72$ с). У 12 досліджуваних тривалість затримки дихання була незадовільною і становила менше 39 с, у 7 осіб – задовільною (40–50 с), в 11 досліджуваних – доброю (>50 с). Більшість жінок мала незадовільну та задовільну тривалість затримки дихання. Для чоловіків притаманні крайні (незадовільні та хороші) показники [3].

У досліджуваних чоловічої статі виявлені значимі кореляції між адаптаційним потенціалом і тривалістю затримки дихання ($r = -0,69$), у жінок такі взаємозв'язки не встановлені ($r = 0,14$). У досліджуваних обох статевих груп встановлені також значимі кореляції між показниками артеріального тиску після затримки дихання та адаптаційним потенціалом серцево-судинної системи.

Література

1. Баевский Р. М. Прогнозирование состояний на грани нормы и патологии / Р. М. Баевский – М. : Медицина, 1979. – 298 с.
2. Гланц С. Медико–биологическая статистика/С. Гланц.– М.: Практика, 1998.– 459 с.
3. Иржак Л. И. Функциональные пробы для оценки легочного дыхания / Л. И. Иржак, П. В. Полякова, Е. М. Осколкова // Физиология человека. – 2001. – Т. 27. – № 3. – С. 76–80.

УДК [612.82:78]:616.073.7

ВПЛИВ МУЗИКИ НА КОГЕРЕНТНІСТЬ ЕЛЕКТРОЕНЦЕФАЛОГРАМИ КОРИ ГОЛОВНОГО МОЗКУ В ЧОЛОВІКІВ ТА ЖІНОК ПІД ЧАС ВИКОНАННЯ КОГНІТИВНИХ ЗАВДАНЬ

А.І. Розік¹, О.С. Павлович², Я.М. Чмух³, О.М. Абрамчук⁴, Л.О. Шварц⁵, А.І. Поручинський⁶

^{1,2,3,4,5,6}Східноєвропейський національний університет імені Лесі Українки, пр. Волі 13, м. Луцьк, 43025, Україна

Звукове середовище – це важлива інформаційна сфера довкілля, а музика як його різновид невід’ємна складова світу сучасної людини. Музика як потужний фактор впливу на особистість досліджується фахівцями різних галузей: психологами, музикознавцями, лікарями, педагогами тощо [1, 3, 4]. В дослідженнях [2] зазначено, що прослуховування музики впливає на діяльність ЦНС, параметри дихання, кровообігу, газообміну, емоційну та когнітивну сферу людини. Проте у вітчизняній науці дослідження по вивченню впливу музики на електричну діяльність кори головного мозку під час когнітивної діяльності практично відсутні. Звідси випливає мета нашої роботи аналіз показників електроенцефалограми під час одночасного прослуховування музичних фрагментів та розв’язування когнітивних завдань.

В дослідженні взяло участь 100 осіб – 50 чоловіків та 50 жінок віком 19-21 року. Запис електроенцефалограми (ЕЕГ) виконували в наступних тестових ситуаціях: 1) стан функціонального спокою з відкритими очима (фон); 2) музичний супровід - «класика» (Л. Бетховен, композиція - «Місячна соната»); 3) «рок» (група «Nirvana», композиція - «Smells Like Teen Spirit»); 4) когнітивне навантаження (вирішення просторових завдань) у тиші; 5,6) когнітивне навантаження у музичному супроводі «класика» та «рок». Вважали, що показники когерентності (Ког) α -хвиль ЕЕГ зареєстровані у стані функціонального спокою відображають вихідну фонову активність кори головного мозку. В результаті чого їх порівнювали з таким ж показниками когерентності ЕЕГ отриманими в інших тестових ситуаціях. Статистично достовірними вважали зміни при $p \leq 0,05$ (t-критерій Стьюдента).

У чоловіків під час музичного супроводу зареєстровано достовірні зміни лише за умов прослуховування «класики». Зокрема, виявлено посилення внутрішньопівкулевої Ког α -коливань між передніми й задніми (Fp1-F3 та Fp2-F4) лобовими відведеннями, порівняно з фоном. Під час вирішення завдань просторового типу в тиші у чоловіків встановлено зростання Ког в передній частині кори – між усіма лобовими, передніми скроневими та центральними відведеннями і в каудальній частині – між задньоскроневими й потиличними. Разом з тим під час розв’язування просторових завдань відзначено достовірне зростання Ког діагонального типу між лівим бічним лобовим і правим потиличним відведеннями кори (F7-O2). При виконанні чоловіками завдань просторового типу на фоні звучання «класики» зберігався тип взаємодій, який було виявлено під час когнітивного навантаження у тиші з подальшими посиленням Ког діагонального типу (T3-C4). Під час вирішення просторових завдань в музичному супроводі «рок» відмічено вище вказане міжпівкулеве та внутрішньопівкулеве

зростання Ког між лобовими, передніми скроневиими та центральними відведеннями. Когнітивне навантаження у супроводі «року» не супроводжувалось достовірними змінами Ког діагонального типу.

У жінок під час музичних супроводів «класика» та «рок» встановлено міжпівкулеве зростання Ког між тім'яними та потиличними відведеннями (P3-P4, O1-O2). Зміни внутрішньопівкулевого характеру зареєстровані під час прослуховування «року» між лобово-скроневиими ділянками правої півкулі (F4-C4). Вирішення завдань просторового типу в тиші у жінок характеризувалось збільшенням Ког α -хвиль ЕЕГ у передній частині кори за участі всіх лобових, передніх скроневих та центральних ділянок кори. Розв'язання цих же завдань у музичному супроводі «класика» в жінок відбувалось із збільшенням щільності когерентних зв'язків у передній частині кори та появою змін у правій півкулі між задніми скроневиими та потиличними відведеннями (T6-O2). Когнітивне навантаження у супроводі «року» характеризувалось найбільш вагомими змінами в передній частині кори та діагональних (P3-C4) й вже зареєстрованих під час «класики» внутрішньопівкулевих (T6-O2) типів зв'язків.

Таким чином, під час музичних супроводів у жінок встановлено більшою мірою міжпівкулеве зростання Ког, у чоловіків – внутрішньопівкулеве (під час «класики»). Когнітивне навантаження в чоловіків характеризувалось більш вагомими змінами в передній частині кори, порівняно з жінками. Зміни діагональних та внутрішньопівкулевих типів зв'язків в чоловіків присутні здебільшого під час когнітивного навантаження в тиші та в музичному супроводі «класика», а в жінок – під час «року» й з правопівкулевим акцентом.

Література

1. Гарипова С. Р. Изучение физиологического влияния музыки на живые организмы / Гарипова С. Р., Басырова Э. // Анализ музыки в контексте задач музыкальной педагогики : Мат. научно-практической конф.. – Уфа: Вагант, 2012. – С. 115–121.

2. Конарева И. Н. Изменения электроэнцефалограммы и эмоционального состояния под влиянием прослушивания музыки / Конарева И. Н. // Ученые записки Таврического национального университета им. В. И. Вернадского Серия «Биология, химия». – 2010. – Т. 23 (62), № 1. – С. 40–47.

3. Шпенков О.О. Зміни електричної активності головного мозку під час прослуховування рок-музики із видозміненою частотною структурою / О.О. Шпенков, С.В. Тукаєв, І.Г. Зима, С.А. Крижановський // Вісник Черкаського університету. Серія «Біологічні науки». – 2014. – № 2 (295). – С. 121–128.

4. The effect of musical experience on hemispheric lateralization in musical feature processing / Kentaro Ono, Akinori Nakamura, Kenji Yoshiyama [et al.] // Neuroscience Letters. – 2011. – Vol. 496. – P. 141–145.

УДК 612.35:612.66

ОСОБЛИВОСТІ ФУНКЦІОНУВАННЯ ПЕЧІНКИ У ЛЮДЕЙ РІЗНОЇ СТАТІ ЖИТОМИРСЬКОГО РЕГІОНУ

О.І. Увасєва¹, О.О. Кравчук²

^{1,2}Житомирський державний університет імені Івана Франка, вул. В. Бердичівська, 40, Житомир, 10008, Україна

Печінка бере участь в обмінних процесах, знешкоджує токсини, бере участь у травленні. Оцінити стан і функціонування цього органу можна за спеціальними аналізами, так званими печінковими пробами крові [1]. Печінкові проби – це комплекс складних біохімічних аналізів, які дозволяють виявити захворювання печінки та інших

органів за концентрації певних речовин, що містяться в крові. **Метою** нашої роботи було проаналізувати особливості функціонування печінки у людей різної статі в межах Житомирської області.

Дослідження проводили на базі лабораторії ТОВ «Малікс–Мед» протягом вересня–жовтня 2016 р. Було обстежено 40 дорослих людей (по 20 чоловіків і жінок) у віці 23–50 років із Житомирської обл. Визначення печінкових проб проводили за загальноприйнятими методиками [2].

Білірубін – один з компонентів жовчі, утворюється при розпаді гемоглобіну. Підвищення рівня білірубину може свідчити про печінкову недостатність, закупорку жовчних шляхів, токсичне ураження печінки, гострий і хронічний гепатит та ін. У крові білірубін присутній у двох фракціях – непрямий (утворюється при розпаді гемоглобіну) і прямий (утворюється в печінці після зв'язування з глюкуроновою кислотою), які в сумі складають загальний білірубін. За результатами наших досліджень не виявлено статевих відмінностей за показниками загального, прямого і непрямого білірубину (табл.).

Таблиця

Біохімічні показники сироватки крові у людей різної статі Житомирського регіону

№	Показник	Норма*	Чоловіки		Жінки		p
			$x \pm m_x$	min–max	$x \pm m_x$	min–max	
1.	Білірубін загальний, мкмоль/л	1,5–17,0	16,8±7,8	6,4–33,4	18,1±8,7	7,4–36,0	0,62
2.	Білірубін прямий, мкмоль/л	0,5–3,4	3,3±1,6	1,2–6,6	3,63±1,7	1,4–7,2	0,58
3.	Білірубін непрямий, мкмоль/л	2,6–15,0	13,5±6,2	5,1–26,6	14,5±7,0	5,9–28,8	0,62
4.	АЛТ, Од/л	$\frac{4,0-42,0}{3,0-32,0}$	35,6±16,8	13,1–88,1	27,5±14,3	10,0–55,0	0,12
5.	АСТ, Од/л	$\frac{4,0-40,0}{3,0-30,0}$	38,2±15,0	16,7–67,0	24,9±9,6	10,7–47,0	0,03**
6.	Лужна фосфатаза, Од/л	$\frac{15,0-115,0}{15,0-105,0}$	63,3±19,8	29,0–95,0	68,0±24,4	39,0–91,0	0,45
7.	ГГТ, Од/л	$\frac{5,0-55,0}{5,0-38,0}$	48,2±21,4	19,0–82,1	29,4±9,3	17,0–53,0	0,05**
8.	Тимолова проба, Од	0,5–4,0	1,8±0,6	1,2–3,8	2,0±0,7	1,2–4,2	0,47
9.	Загальний білок, г/л	64,0–85,0	68,0±4,4	60,0–75,0	67,9±4,6	59,0–75,0	0,91
10.	Альбумін, г/л	34,0–48,0	37,4±4,19	30,0–44,0	37,5±4,46	30,0–46,0	0,97

Примітка: * – у чисельнику – чоловіки, у знаменнику – жінки;

** – статистично достовірні відмінності за статтю.

Аланінамінотрансфераза (АЛТ) являє собою особливий фермент, який бере безпосередню участь у метаболізмі так званих клітинних амінокислот. У досліджених чоловіків цей показник дещо вищий, ніж у жінок ($p=0,12$).

Аспартатамінотрансфераза (АСТ) – ендогенний фермент з групи трансфераз. Широко використовується в медичній практиці для лабораторної діагностики уражень міокарда і печінки. Виявлено статистично достовірні статеві відмінності за цим показником: у піддослідних чоловіків АСТ більш як у 1,5 рази більший, ніж у жінок ($p=0,03$).

Лужна фосфатаза – фермент, який каталізує гідроліз органічних фосфатних моноєфірів у лужному середовищі. За результатами наших досліджень цей показник у жінок трохи вищий, ніж у чоловіків, хоча ця різниця не є статистично достовірною ($p=0,45$). За нормою [2] навпаки у чоловіків показники лужної фосфатази мають бути трохи вищими, ніж у жінок.

Гама-глутамілтранспептидаза (ГГТ) – фермент печінки і підшлункової залози, активність якого в крові підвищується при захворюваннях печінки і зловживанні алкоголем. Виявлено статистично достовірні статеві відмінності за цим показником: у піддослідних чоловіків ГГТ більш як у 1,5 рази більша, ніж у жінок ($p=0,05$).

Тимолова проба – це один з біохімічних тестів, за допомогою якого можна оцінити синтезуючу здатність печінки. Не зареєстровано статевих відмінностей у піддослідних за цим показником.

Загальний білок передбачає сумарну концентрацію глобулінів і альбуміну, які знаходяться в сироватці крові і синтезуються гепатоцитами. У піддослідних не зареєстровано статевих відмінностей за цим показником.

Альбумін – один з основних білків плазми крові, що синтезується в печінці. У досліджених чоловіків і жінок цей показник приблизно однаковий і варіює у межах 30–46 г/л.

Література

1. Боярчук Е.Д. Анатомія, фізіологія та біохімія печінки: навчальний посібник для студентів вищих навчальних закладів / Е.Д. Боярчук, Н.Б. Пількевич, В.М. Раздайбедін. – Луганськ: Альма-матер, 2007. – 55 с.
2. Камишников В.С. Справочник по клинико-биохимическим исследованиям и лабораторной диагностике / В.С. Камишников. – Москва: «МЕДпресс-информ», 2009. – 896 с.

УДК 612,35:616

ЖОВЧОУТВОРЕННЯ – КОМПЛЕКСНИЙ ФІЗІОЛОГО-БІОХІМІЧНИЙ ПРОЦЕС

І.С. Чернуха

Житомирський державний університет імені Івана Франка, вул. В. Бердичівська, 40, Житомир, 10008, Україна

Жовчоутворення – це комплексний фізіолого-біохімічний процес, що включає біосинтез, біотрансформацію і трансмембранний та трансцелюлярний транспорт різних органічних і неорганічних компонентів жовчі, і відтворюється під регуляторним контролем багатьох гормонів [4].

Жовч виділяється печінкою зі швидкістю 0,4 мл/хв, має золотистий колір, це пояснюється присутністю в ній білірубину. Концентрація електролітів у ній така, як і в плазмі крові, за виключенням того, що вона вміщує в два рази більше HCO_3^- і значно менше Cl^- . По складу органічних речовин жовч сильно відрізняється від плазми, так як у жовчі вони представлені виключно жовчними кислотами (ЖК), холестеролом і фосфоліпідами [5]. ЖК утворюються в печінці із холестеролу в результаті його гідроксилювання і приєднання карбоксильної групи. Ті кислоти, які утворюються в печінці – це первинні ЖК; до них відносяться хенодезоксихолева і холева. В печінці вони знаходяться не у вільній формі, а у вигляді кон'югатів із гліцином і таурином, причому кон'югантів із гліцином утворюється в три рази більше, оскільки кількість таурину обмежена. Кон'юговані ЖК краще розчиняються у воді, їм притаманна здатність до дисоціації і утворенню жовчних солей з катіонами, головним чином з іонами Na^+ .

Частина солей первинних ЖК піддається дегідроксилюванню під дією анаеробних бактерій і перетворюється у вторинні ЖК – літохолеву та дезоксихолеву [3, 5]. Хенодизоксихолева, холева і дезоксихолева кислоти присутні у співвідношенні 2:2:1. Літохолева кислота присутня лише в декількох фракціях, оскільки більша її частина екскретується [5].

Ліпіди становлять до 1,5 % маси печінки здорової людини. Це обумовлене надходженням ліпопротеїнів та вільних жирних кислот із крові та синтезом ліпідів самою печінкою [6]. Холестерин і фосfolіпіди становлять ліпідний комплекс жовчі. У нормальній жовчі холестерин знаходиться в розчиненому стані, цьому сприяють ЖК (холева, дезоксхолева, хенодезоксхолева), а також фосfolіпіди (лецитин-фосфатидилхолін), які утворюють з холестерином спеціальні комплекси, що називаються міцелами. У випадку зниження концентрації в жовчі цих компонентів створюються умови для випадання холестерину в осад та його кристалізації [2].

Утворення ефірів холестерину проходить як позаклітинно, так і всередині клітини, і обидва ці процеси завжди направлені на те, щоб приєднати молекули холестерину і транспортувати їх, або акумулювати в клітині. Позаклітинна естерифікація холестерину здійснюється ферментом лецитин-холестерин-ацилтрансферазою (ЛХАТ). В результаті дії цього ферменту холестерин з поверхні ліпопротеїдів високої щільності (ЛПВЩ) поступає всередину ліпопротеїду у вигляді ефірів холестерину і тим самим звільняє місце для нової порції холестерину. Завдяки такому механізму ЛПВЩ здатні приєднувати холестерин з поверхні плазматичних мембран різних клітин. Біосинтез та розпад ЛХАТ та ЛПВЩ проходить в печінці і функціональний стан печінки має значення для нормального перебігу цих процесів.

Серединно-клітинна естерифікація холестерину проходить в реакції, що каталізується ацил-КоА-холестерин-ацилтрансферазою (АХАТ), ферментом локалізованим в багатьох органах та тканинах, однак, найбільша кількість цього ферменту знаходиться в печінці та наднирниках. В наднирниках АХАТ сприяє накопиченню ефірів холестерину для синтезу стероїдних гормонів, а в печінці для виділення з жовчю або для синтезу ЖК [1].

Підсумовуючи викладений матеріал, можна зробити ряд висновків:

1. Жовчоутворення є складним комплексом фізіологічних і біохімічних процесів, які включають біосинтез, біотрансформацію і трансмембранний та трансцелюлярний транспорт компонентів жовчі.
2. Основними компонентами жовчі є ЖК, холестерол і фосfolіпіди.
3. ЖК утворюються з холестеролу в результаті біохімічних процесів; холестерол синтезується власне організмом та надходить із їжею.
4. Холестерин і фосfolіпіди становлять ліпідний комплекс жовчі.
5. В цілому, жовч відіграє важливу роль у розщепленні та всмоктуванні харчового жиру в шлунково-кишковому тракті через утворення складних міцел ЖК із фосfolіпідами та холестеролом жовчі.

Література

1. Бурмак Ю. Г. Холестероз жовчного міхура: етіологія, патогенез, особливості перебігу / Ю. Г. Бурмак, В. В. Харченко, І. А. Якубовська // Екологічні проблеми експериментальної та клінічної медицини, 2013. – С. 255-264.
2. Тяжка О. В. Значення біохімічного дослідження жовчі як індикатора порушень метаболізму жирних кислот, фосfolіпідів та холестерину в дітей з холелітазом / О. В. Тяжка, В. В. Сміщук, Т. С. Брюзгіна // Перинатологія і педіатрія. Гастроентерологія і гепатологія, 2015. – 1 (61). – С. 63-67.
3. Чернуха І. С. Фізіологія синтезу та метаболізму жовчних кислот / І. С. Чернуха // Біологічні дослідження – 2016: збірник наук. праць. – Житомир: ПП «Рута», 2016. – С. 26-28.
4. Чернуха І. С. Жовчні кислоти жовчі шурів самців при дії тестостерону / І. С. Чернуха, Є. М. Решетнік, Н. Є. Нурищенко та ін. // Науково-практична конференція з міжнародною участю «Сучасні теоретичні та практичні аспекти щодо стратегії розвитку народної і нетрадиційної медицини». – К., 2016. – С. 152-153.
5. Физиология человека: в 3-х томах. Т. 2. Пер. с англ. / Под ред. Р. Шмидта и Г. Тевса. – 3-е изд. – М.: Мир, 2005. – 314 с.
6. Ягмур В. Б. Неалкогольна жирова хвороба печінки: сучасний погляд на патогенез, діагностику та лікування / В. Б. Ягмур // Гастроентерологія, 2013 – №3 (49). – С. 138-147.

СЕКЦІЯ 9. БІОХІМІЯ ТА МОЛЕКУЛЯРНА БІОЛОГІЯ

УДК 594.1(591.044:581.036)

БІОХІМІЧНИЙ СТАТУС ПЕРЛІВНИЦІ *UNIO TUMIDUS* (PHILIPSSON, 1788) ЗА ВПЛИВУ КОЛИВАННЯ ПІДВИЩЕНИХ ТЕМПЕРАТУР ВОДНОГО СЕРЕДОВИЩА

Г.Б. Бабич¹, М.В. Мірошніченко², Ю.М. Красюк³

^{1,2,3}Інститут гідробіології НАН України, просп. Героїв Сталінграду, 12, Київ, 04210, Україна

В останній час, внаслідок кліматичних змін, відбувається підвищення температури повітря та водного середовища [3]. Особливо термонавантаження зазнають мілководні ділянки водойм, яким притаманні достатньо суттєві добові та сезонні коливання [1]. Підвищення температури води веде і до зміни її діапазону коливання, що може призвести до непередбачуваних наслідків для виживання їх мешканців. Тому метою роботи було дослідити біохімічний статус одних із представників мілководдя – молюсків, на прикладі перлівниці *Unio tumidus* (Philipsson, 1788), за впливу коливання підвищених температур водного середовища.

Дослідження проведені в Біотехнологічному комплексі Інституту гідробіології НАН України. У контролі температура води становила 22,5°C. В першій дослідній емкості підтримували щодобову зміну температурного режиму води: 22,5–28,0°C, а у другій: 22,5–30,0°C. При цьому за допомогою аерації протягом усього експерименту кисневий режим становив 7,45–7,68 мг О/дм³.

На 7-у і 14-у добу експерименту була відібрана зяброва тканина молюсків для дослідження активності Na, K-активуємої Mg-залежної АТФ-ази за приростом неорганічного фосфору в середовищі інкубації за методом М.Н. Кондрашової та ін. [2, 6]. Також визначали вміст загального білка за методом Лоурі [7], загальних ліпідів [12], глікогену [7] та малонового діальдегіду [8].

Отриманий цифровий матеріал оброблений за допомогою програми Statistica v. 6.

Результати досліджень показали, що за різних умов терморегіму середовища змінюється вміст енергетичних субстратів та ферментативна активність зябрової тканини *Unio tumidus*.

Відомо, що в організмі молюсків головними енергетичними сполуками є глікоген і білки [4]. За несприятливих умов на енергозабезпечення адаптаційних процесів першим використовується глікоген [11].

В результаті проведених досліджень у всіх дослідних групах виявлено зміну рівня глікогену у зябрах *Unio tumidus*. Зокрема, на 7-у добу експозиції при коливанні температури води 22,5–28,0°C та 22,5–30,0°C спостерігали зниження рівня глікогену відповідно на 27,7 і 21,9%, а на 14-у добу – на 10,4 і 52,2% порівняно з контролем.

Також, відмічено зниження вмісту білка в зябрах молюска при 22,5–28,0°C і 22,5–30,0°C (14-а доба) відповідно на 34,0% і 27,4%, порівняно до контролю.

Вірогідно, щодобові температурні коливання від оптимальної 22,5 ° С до підвищених 28,0° та 30,0°C викликали у зябрах перлівниці активацію енергоємних процесів, на забезпечення яких були використані енергетичні сполуки – глікоген та білок.

Відома важлива роль ліпідів як джерела енергії при пристосуванні гідробіонтів до негативної дії чинників [9]. Так, на 7-у і 14-у добу експозиції зафіксовано зростання вмісту загальних ліпідів у зябрах *Unio tumidus* при коливаннях температури води від оптимальної до підвищених (22,5–28,0° і 22,5–30,0°C). Очевидно, що при підсиленні енергетичних процесів за рахунок вуглеводнів продукти метаболізму глікогену можуть використовуватись на синтез ліпідів [13].

Слід зазначити, що на 14 добу експозиції при 22,5–30,0°C вміст загальних ліпідів у зябрах молюска знизився на 14,8 % порівняно з контролем. Очевидно, тривала дія підвищеної температури середовища в певній мірі призвела до порушення енергообміну у тканині зябер перлівниці, що і викликало падіння вмісту загальних ліпідів.

Відомо, що розлад проходження метаболічних процесів супроводжується зростанням перекисного окислення ліпідів (ПОЛ), одним із кінцевих продуктів якого є малоновий діальдегід (МДА) [5].

Результати досліджень показали, що на 7-у добу експозиції вміст МДА у зябрах молюсків усіх дослідних груп був вище, ніж у контролі. Очевидно, вплив добових коливань підвищених температур викликав зміни у ліпідному обміні, що і призвело до посилення утворення продуктів ПОЛ в зябровій тканині *Unio tumidus*.

Також, виявлено, що в експозиції 14 діб за дії різних температурних режимів середовища є певні відмінності в ліпідному обміні молюсків. Так, при щодобовій зміні температурного режиму 22,5–28,0°C спостерігалось зниження вмісту МДА на 32,3 %, а при 22,5–30,0°C – його зростання на 8,3%, в порівнянні з показниками в експозиції 7 діб. Вірогідно, при 22,5–28,0°C у зябрах перлівниці відбулося зниження процесів ПОЛ, як показника того, що організм молюска проявив резистентні властивості з перспективою до адаптування за таких умов.

Підтвердженням можливої адаптації до дії 22,5–28,0°C є рівень активності АТФази, що на 14-у добу достовірно відповідав контрольному значенню. Слід зазначити, що при 22,5–30,0°C на 7-у і 14-у добу експозиції активність ферменту у зябрах молюска відповідно була нижчою на 14,9 та 35,7 %, ніж у контролі. Очевидно, зниження ферментативної активності було викликано тривалим негативним впливом цього темперорежиму, що і призвело до певних порушень регуляторних процесів в організмі молюсків *Unio tumidus*.

Отже, виявлено відмінності у біохімічному статусі молюсків перлівниці при добовому коливанні температури води 22,5–28,0°C та 22,5–30,0°C. Так, на відміну дії температурного режиму 22,5–30,0°C, при 22,5–28,0°C спостерігалась регуляція активності АТФази, зниження вмісту МДА в зябровій тканині, що, вірогідно, свідчить про певну адаптацію *Unio tumidus* до цих умов середовища.

Література

1. Абіотичні компоненти екосистеми Київського водосховища. [Тімченко та ін.]. – К.: Логос, 2013. – С. 14–15.
2. Асатиани В.С. Ферментативные методы анализа / В.С. Асатиани – М.: Наука, 1969. – 740 с.
3. Гопченко Е.Д. Оценка возможных изменений водных ресурсов Украины в условиях глобального потепления / Е.Д. Гопченко, Н.С. Лобода // Гидробиол. журн. – 2000. – т. 36, №3. – С. 67–77.
4. Іванович Г.В. Динаміка вмісту глікогену та сумарних ліпідів у мідій *Mytilus galloprovincialis* Lam. Одеської затоки 2005 года. – Автореф. дис... канд. біол. наук: 03.00.17 / Г.В. Іванович; НАН України. Ін-т біології півден. морів ім. О.О.Ковалевського. — Севастополь, 2005. – 23 с.
5. Климова Я. С. Антиоксидантный статус пресноводных двустворчатых моллюсков *Dreissena polymorpha* и *D. Bugensis* (*Dreissenidae*, *Bivalvia*) из Волжского плёса Рыбинского водохранилища / Я. С. Климова, Г. М. Чуйко // Поволжский экологический журнал. – 2015. – № 1.– С. 33–41.
6. Кондрашова М.Н. Метод определения неорганического фосфора по спектрам поглощения в ультрафиолете / М.Н. Кондрашова, М.Н. Лесогорова, С.Э.ноль // Биохимия. – 1965. – Т. 30, вып. 3. – С. 567–572.
7. Практикум по биохимии / Под ред. С.Е. Северина, Г.А. Соловьевой – М.: Изд-во МГУ, 1989. – 510 с.

8. Стальная И.Д. Метод определения малонового диальдегида с помощью тиобарбитуровой кислоты / И.Д. Стальная, Т.Г. Гаришвили // Современ. методы в биохимии. – М.: Медицина, 1977. – С. 66–68.

9. Фокина Н.Н. Липидный состав мидий *Mytilus edulis* L. Белого моря. Влияние некоторых факторов среды обитания / Н.Н. Фокина, З.А. Нефедова, Н.Н. Немова // Петрозаводск: Карельский науч. центр РАН, 2010. – 243 с.

10. Хочачка П. Биохимическая адаптация / П. Хочачка, Дж. Сомеро. – М.: Мир, 1988. – 568 с.

11. Шульман Г.Е. Физиолого-биохимические исследования гидробионтов / Г.Е. Шульман // Экология моря. – 1996. – Вып. 45. – С. 38–45.

12. Knight J.A. Chemical Basis of the Sulfo-phospho-vanillin Reaction for Estimating Total Serum Lipids / J.A. Knight, S. Anderson, J.M. Rawle // Clinical chemistry. – 1972. – V. 18, № 3. – P. 199–202.

13. Michaelidis B. Effects of anoxia on the extra and intracellular acid base status in the land snail *Helix lucorum* (L.): lack of evidence for a relationship between pyruvate kinase down regulation and acid base status / B. Michaelidis, A. Pallidou, P. Vakouftsi // J. Exp. Biol. – 1999. – Vol. 202. – P. 1667–1675.

УДК 591.3:597.551.2.:547.655.6+577.352.4

ДОСЛІДЖЕННЯ АКТИВНОСТІ Na^+ , K^+ -АТФ-АЗИ МЕМБРАН ЗАРОДКІВ В'ЮНА ВПРОДОВЖ РАНЬОГО ЕМБРІОГЕНЕЗУ ЗА ВПЛИВУ ПОХІДНИХ 1,4-НАФТОХІНОНУ

А.О. Безкорвайний¹, А.Р. Зинь², Н.П. Гарасим³, Ю.Т. Лень⁴, Д.І. Санагурський⁵

^{1,3,5} Львівський національний університет імені Івана Франка, вул. Грушевського, 4, м. Львів, 79005, Україна

^{1,2,4} Львівський науково-дослідний експертно-криміналістичний центр МВС України, вул. Конюшинна, 24, Львів, 79040, Україна

Нафтохінони - група перспективних органічних сполук, що посідає значне місце серед природних речовин та їх синтетичних похідних, котрі володіють широким спектром біологічної активності [1, 2]. У науковій літературі описано вплив амідних похідних 1,4-нафтохінону на ракові клітини різних ліній – KB (рак ротової порожнини), NCI-H187 (дрібноклітинний рак легень), MCF-7 (рак молочної залози) та лінії клітин Vero (епітелій нирки мавпи) [2, 3]. Механізми, за допомогою яких нафтохінони здатні викликати ці ефекти, є складними [4]. Як відомо, хінони – це сполуки з високою відновною активністю, які можуть брати участь у редокс-циклі через їхні семихінонові радикали, що призводить до формування активних форм кисню (АФК), включаючи супероксид, пероксид водню і, особливо, гідроксил радикал.

Враховуючи це, вивчення впливу різних концентрацій новосинтезованих амідних похідних 1,4-нафтохінону на активність Na^+ , K^+ -АТФ-ази зародкових клітин протягом раннього ембріогенезу є актуальним і перспективним напрямом досліджень, які допоможуть краще зрозуміти механізми біологічної дії цих речовин.

Дослідження проводили на зародках прісноводної риби в'юна *Misgurnus fossilis* L. через 60, 150, 210, 270 і 330 хв після запліднення яйцеклітин. Використовували зародки під час стадій, які відповідають першому дробленню зиготи (2 бластомери), четвертому (16 бластомерів), шостому (64 бластомери), восьмому (256 бластомерів) і десятому (1024 бластомери).

Дослідження впливу похідних нафтохінону на активність Na^+ , K^+ -АТФ-ази зародків були проведені *in vitro* [5]. У середовище інкубації перед початком реакції гідролізу додавали 0,1 мл розчину 2-хлоро-3-гідрокси-1,4-нафтохінону (Mr=211), 2-

хлоро-3-(3-оксо-3-(піперидин-1-іл)пропіламіно)-1,4-нафтохінону (Mг=346, далі ФО-1), 2-хлоро-3-(3-(морфолін-4-іл)-3-оксопропіламіно)-1,4-нафтохінону (Mг=348, далі ФО-2) у концентраціях 10^{-3} , 10^{-5} , 10^{-7} М.

Питому активність АТФ-азної системи досліджуваних клітин оцінювали за різницею між концентрацією неорганічного фосфору (Pi), що утворився в середовищі інкубації за наявності та відсутності фрагментів мембран, поправку на вміст ендogenous Pi визначали при додаванні аліквоти тільки мембранного препарату зародків на відповідній стадії розвитку й виражали активність досліджуваної АТФ-ази зародків у мкмольх Pi у перерахунку за 1 год на 1 мг білка. Кількість продукту реакції Pi визначали за модифікованим методом Фіске-Суббароу [6], а вміст білка в суспензії мембранного препарату – за методом Лоурі [7].

Одержані експериментальні дані обробляли статистично за допомогою програми *Microsoft Excel 2007*. Достовірність змін встановлювали за *t*-критерієм Стьюдента. Перевірку нормальності вибірки здійснювали за допомогою критерію Колмогорова-Смірнова, з використанням пакету програм для (статистичного) аналізу SPSS (Statistics 17).

Для визначення частки впливу часу розвитку зародків (60; 150; 210; 270; 330 хв.) та досліджуваних похідних 1,4-нафтохінону на активність Na^+ , K^+ -АТФ-ази зародків, здійснювали двофакторний дисперсійний аналіз.

У результаті проведених досліджень на зародках в'юна *Misgurnus fossilis* L., встановлено, що похідні 1,4-нафтохінону дозозалежно інгібують активність Mg^{2+} -залежної Na^+ , K^+ -АТФази зародків в'юна плазматичної мембрани. Ці результати узгоджуються з даними отриманими на зародках в'юна за впливу амінокислотних похідних 1,4-нафтохінону [5], проте проявляють більш виражені інгібуючі властивості.

Найбільш виражених змін активність АТФ-ази зародків на досліджуваній стадії розвитку зазнавала за впливу амідних похідних ФО-1 та ФО-2 в концентрації 10^{-3} М. За таких умов активність Na^+ , K^+ -АТФ-ази на стадії 2 бластомерів знижувалася на $92,03 \pm 5,16\%$ та $93,7 \pm 4,9\%$ порівняно з контролем, тоді як при дії вихідної в їх синтезі сполуки (2-хлоро-3-гідрокси-1,4-нафтохінону) – $90,2 \pm 6,8\%$. Варто відмітити, що за дії у вищевказаній концентрації, амідні похідні ФО-1 та ФО-2 найбільше інгібують активність АТФ-ази на стадії 64 бластомерів $93,7 \pm 3,4\%$ та $96,14 \pm 1,2\%$ порівняно з контролем.

Подальше зниження концентрації досліджуваних хінонових похідних у середовищі інкубації (10^{-5} та 10^{-7} М) призводило до дозозалежного зниження активності досліджуваної АТФ-ази зародків. Так, за впливу похідних ФО-1 та ФО-2 у концентрації 10^{-5} М на стадії 2 бластомерів активність ферменту становила $1,013 \pm 0,04$ та $1,105 \pm 0,1$ мкмоль Pi /год на 1 мг білка, що становить $91,2\%$ та $92,3\%$ активності АТФ-ази в контролі. Наявність у середовищі інкубації досліджуваних амідних похідних у концентрації 10^{-7} М призводила до достовірного зниження активності Na^+ , K^+ -АТФ-ази, як і на попередніх досліджуваних стадіях розвитку.

Слід відзначити, що вплив новосинтезованих амідних похідних має специфічний характер, оскільки їхня присутність в інкубаційному середовищі навіть у мікромольних кількостях призводить до зниження активності досліджуваного мембранного ферменту зародків.

Для оцінки впливу часу розвитку та досліджуваних сполук на активності Na^+ , K^+ -АТФ-ази зародків в'юна, проведено двофакторний дисперсійний аналіз. Дослідження дії факторів часу та 2-хлоро-3-гідрокси-1,4-нафтохінону на активність АТФ-ази показав, що частка впливу хінонового похідного ($95,3\%$; $p \geq 0,95$), переважає над часткою впливу іншого фактора ($2,3\%$) та неврахованими чинниками. Частка впливу новосинтезованих амідних похідних ФО-1 та ФО-2 на активність досліджуваного ферменту становить $96,23\%$ та $96,33\%$ відповідно, проте дані статистично не достовірні. У результаті отриманих даних можна стверджувати, що досліджувані сполуки безпосередньо впливають на активність Na^+ , K^+ -АТФ-ази зародків в'юна.

Отже, вплив 2-хлоро-3-гідрокси-1,4-нафтохінону та амідних похідних ФО-1 та ФО-2 призводить до дозозалежних змін активності мембранозв'язаного ферменту зародків. Слід відзначити, що включення в структуру хіноїдної сполуки морфолінового та піперидинілового фрагментів, сприяє більш вираженим інгібувальним властивостям похідних ФО-1 та ФО-2 відносно 2-хлоро-3-гідрокси-1,4-нафтохінону, який є вихідною сполукою їх синтезу. Таким чином, амідні похідні 1,4-нафтохінону можна віднести до дозозалежних модуляторів Na^+ , K^+ -активованого Mg^{2+} -залежного гідролізу АТФ.

Література

1. Kongayhip B. Synthesis of novel naphthoquinone aliphatic amides and esters and their anticancer evaluation / B. Kongkathip, S. Akkarasamiyo, K. Hasitapana et al. // Medicinal Chemistry. – 2013. – № 60. – P. 271–284.
2. Pradidphol N. First synthesis and anticancer activity of novel naphthoquinone amides / N. Pradidphol, N. Kongkathipa, P. Sittikul et al. // Medicinal Chemistry. – 2012. – № 49. – P. 253–270.
3. Wellington K. W. Understanding cancer and the anticancer activities of naphthoquinones. / K. W. Wellington. // RSC Advances. – 2015. – № 5. – P. 20309–20338.
4. Klotz L.O. 1,4-naphthoquinones: from oxidative damage to cellular and inter-cellular signaling / L.O. Klotz, X. Hou, C. Jacob // Molecules. – 2014. – Vol. 19. – P. 14902–14918.
5. Генега А. Б. Особливості впливу нових амінокислотних похідних 1,4-нафтохінону на Na^+ , K^+ -АТФ-азну Активність зародків в'юна *in vitro* / А. Б. Генега, С. М. Мандзинець, М. В. Бура, Д.І. Санагурський // Біологічні Студії / Studia Biologica. – 2011. – Т. 5., №3. – С. 59–66.
6. Fiske C. H. The Colorimetric Determination of Phosphorus / C. H. Fiske, Subbarow Y. // J. Biol. Chem. – 1925. – Vol. 66. – P. 375–400.
7. Lowry O. H. Protein measurement with the Folin phenol reagent / O.H. Lowry, N.G. Rosenbrough, A.L. Farr, R.C. Randall // J. Biol. Chem.– 1951. – 193. – P. 265–275.

УДК 577.2

МОЛЕКУЛЯРНИЙ МЕХАНІЗМ РЕДАГУВАННЯ ГЕНІВ НАНОКРИСТАЛАМИ CuNaI . БІОХІМІЧНІ ПРОЦЕСИ ЕДИТИНГУ

С.В. Буряченко¹, В.В. Мельник²

^{1,2}ННЦ Інститут експериментальної та клінічної ветеринарної медицини, вул. Пушкінська, 83, м. Харків, 61023, Україна

Важливим етапом розвитку нанотехнологій стало відкриття нанотрубок та наночастинок у другій половині 80-х років ХХ століття. Маючи високу електронегативність, нанокристали та нанотрубки виступають як сильні окислювачі у хімічних реакціях, а це в свою чергу, дозволяє синтезувати нові сполуки на їх основі. Все більше з'являється наноречовин з новими хімічними та біологічними властивостями. Гідратовані нанокристали галлуазиту CuNaI мають високу антиоксидантну та протиалергійну дію; мають цитопротективну дію та антибактеріальну активність; взаємодіють з різними білками клітини. Нами було досліджено молекулярний процес проникнення наночастинок через мембрану клітин, зв'язування з білками та нуклеотидами ДНК і РНК з відновленням мутованого гену *delF508* у нокаутованих мишей. Флюорисцентно мічені ультратонкі нанокристали CuNaI піреном у концентрації 0,2% вдихалися лабораторними мишами, осідали у легенях і далі з током крові попадають у головний мозок (примусово у нюхову луковицю), долаючи гематоенцефалічний бар'єр. Для вивчення мембранотропних властивостей CuNaI використовували метод лазерної проточної цитофлуорометрії, що дозволяє вимірювати зміни у формі клітин, її розмір,

склад ДНК та РНК. Нанокристали що мають на зовнішній поверхні відємний заряд адсорбуються на тих ділянках мембрани які мають пониженний відємний заряд (знаходяться ближче до ізоелектричної точки) зарядом генерують навколо себе від'ємний заряд а ділянки мембрани отримують додатковий відємний заряд за рахунок відємного заряду нанокристалів НуНа1. Утворюється електростатична взаємодія що дозволяє нанокристалу утворювати пору у мембрані між головками ліпідів розміром 4-10 нм. Це дає змогу НуНа1 зв'язуватися з мембраною регулюючи активність іонних каналів. Утворення пор у біслої мембрани є термодинамічно не вигідним. Щоб ізолювати гідрофобний компонент від полярної частинки біслої утворює пори. Розмір частинок, що дорівнює 22 нм для мембрани товщиною 5 нм, при перевищенні якого відношення енергії адгезії та деформації ліпідного біслоя обумовлює «обволакування» наночастинок галлуазиту мембраною. НуНа1 зв'язується з різними ділянками калієвих каналів мембрани та діє як модулятор. Внутрішні слої нанотрубок НуНа1 мають позитивний заряд що представляє собою катіонний полімер. Катіонний заряд НуНа1 після мембрани і іонних каналів проходить у цитоплазму а далі через ядерні пори проникає у ядро клітини де утворюється комплекс з РНК та ДНК. Позитивний заряд є донором у нуклеотидах де розірвані водневі зв'язки, що дає змогу з'єднуватися з електровідємними атомами – киснем та азотом. У білкових ланцюгах атоми водню, ковалентно пов'язані з атомами азоту, взаємодіють з атомами кисню сусіднього ланцюга або іншою ділянкою цього ж ланцюга. Саме приєднання недостаючих катіонних атомів утримує у нормальному стані водневі зв'язки. Це робить комплекс ДНК з білком особливо міцним. НуНа1 несуть у своїй структурі структурні атоми що взаємодіють з гістонами Н1 та генами, є субстратом та каталізатором синтезу РНК, гену delF508 та білку CFTR. Нанокристали галлуазиту приймають участь у структурі остову ДНК, зв'язуванні з нуклеосомним октамером, формуванню та підтримки структури хроматину, контроль за генною експресією. НуНа1 мають пряме відношення на відновлення дефектного гену delF508 та синтезу трансмембранного пептиду CFTR запускаючи увесь каскад епігенетичного коду (гістонного коду). Саме активація генів відбувається нанокристалами галлуазиту на гістони Н1, формування структури гену delF508 у процесі генетичної експресії, упакуванню хроматину, зміною аномального паттерну, транскрипцію РНК та трансляцію в білок CFTR. НуНа1 впливають та відновлюють гістонові модифікації.

Література

1. Свердлов Е. Д. Взгляд на жизнь через окно генома. Т. 1. Москва. 2009
2. Schreiber S.L. and Bernstein B.E. 2002. Signaling network model of chromatin. Cell 111: 771-778.
3. Schreiber S.L. and Bernstein B.E., 2002. Signaling network model of chromatin. Cell 111: 771-778.

УДК 519.257

КОМП'ЮТЕРНІ МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕННЯ ЗАКОНОМІРНОСТЕЙ ЗАПИСУ ГЕНЕТИЧНОЇ ІНФОРМАЦІЇ В ДНК

Ю.Г. Вагіс

Національний медичний університет імені О.О. Богомольця, бул. Т. Шевченка, б. 13, м. Київ, 01004, Україна

Двадцять перше століття можна сміливо назвати століттям біології та інформатики. В останні десятиріччя спостерігається бурхливий розвиток досліджень у молекулярній біології та генетиці, який став можливим завдяки використанню

математичних методів і комп'ютерних технологій в обробці експериментальних даних і їх аналізі.

Сучасна біоінформатика виникла наприкінці 70-років ХХ ст. з появою ефективних методів розшифрування послідовностей ДНК. Важливою віхою у становленні та розвитку біоінформатики став міжнародний проект „Human Genome Project”, з яким зв'язували великі сподівання вчені з різних галузей науки. Суттєву роль у розвитку технології аналізу генетичної інформації відіграє розвиток комп'ютерної техніки та обчислювальних методів. Відкритість біологічних баз даних, завдяки Інтернет технологіям, дає можливість дослідникам із усього світу та різних галузей науки долучитись до вирішення найсучасніших наукових проблем.

Сьогодні вчені знаходяться на початковому етапі досліджень генетичної інформації про живу матерію, проте розвиток все більш ефективних методів аналізу ДНК та білків, а також розпізнавання біологічних послідовностей дозволяє сподіватися на суттєвий прогрес у розумінні будови та механізмів функціонування живих систем. Створення математичних моделей опису послідовностей ДНК викликають великий інтерес. При вивченні геномів та білків основним завданням є визначення їх структурних, а далі і функціональних особливостей.

Біологічна та медична кібернетика як наукові напрями почали формуватися в Україні на початку 60-х років ХХ ст. Їх засновниками були видатні українські вчені В.М. Глушков і М.М. Амосов. В Інституті кібернетики АН УРСР було створено відділ біологічної кібернетики. Коло інтересів учених охоплювало не лише медико-біологічні проблеми, а й проблеми пізнання людини та всесвіту в цілому. Саме загальносистемний підхід до вивчення природи людини знайшов відображення у наукових напрямках, ініційованих М.М. Амосовим в галузі кібернетики: моделювання фізіологічних функцій організму людини (фізіологічна біокібернетика), моделювання розумових і психічних функцій людини (психологічна біокібернетика). Він бачив у математичному моделюванні великі можливості дослідження різноманітних явищ природи, в тому числі і при дослідженні організму людини. Була сформована українська школа біологічної та медичної кібернетики й інформатики, яка набула широкого визнання не лише в Україні, а й за її межами [1].

Починаючи з 2003 р. в Інституті кібернетики імені В.М. Глушкова НАН України був проведений статистичний аналіз геномів людини, інших вищих організмів, рослин, бактерій, вірусів з метою виявлення закономірностей у запису генетичної інформації на рівні ДНК хромосом [1, 2]. Перший значний результат – виявлення та математичне обґрунтування властивості симетрії у ДНК. На основі отриманих статистичних даних було показано, що існують строгі правила формування структури ДНК, які справедливі для всіх видів організмів. Досліджено фундаментальні структурні властивості симетрії у запису генетичної інформації в ДНК. Статистичний аналіз підтвердив виконання співвідношень симетрії у геномах бактерій, рослин, вищих організмів, людини [3].

Комп'ютерні підрахунки показали, що в одному ланцюгу ДНК знаходиться приблизно рівна кількість комплементарних нуклеотидів (С – G, А – Т): $n(A) \approx n(T)$, $n(C) \approx n(G)$. Тоді, по правилу зв'язку двох ланцюгів ДНК – правилу комплементарності, можна зробити висновок, що має місце симетрія відносно запису нуклеотидів по кожному ланцюгу ДНК [3]: $n(A,1) \approx n(A,2)$, $n(T,1) \approx n(T,2)$, $n(C,1) \approx n(C,2)$, $n(G,1) \approx n(G,2)$ де $(j,1)$ – нитка 1, $(j,2)$ – нитка 2, $j \in \{A, C, G, T\}$. Знак рівності не ставиться тому, що існує відповідна точність секвенування геномів і вона не відповідає 100%.

Було доведено, що симетрія виконується і для більш довгих послідовностей нуклеотидів, наприклад для пар, тобто по одному ланцюгу кількість пар АС повинна співпадати з кількістю пар GT: $n(AC) \approx n(GT)$, а $n(AG) \approx n(CT)$ тощо. Очевидно, що кількість коротких послідовностей нуклеотидів приблизно збігається з кількістю

обернено комплементарних послідовностей нуклеотидів. Для пар нуклеотидів виконуються співвідношення: $n(ij) = n(\bar{j}\bar{i})$, де n – кількість пар, $i, j \in \{A, C, G, T\}$, $\bar{A} = T$, $\bar{T} = A$, $\bar{C} = G$, $\bar{G} = C$. Звідси випливає симетрія для пар нуклеотидів щодо двох ланцюгів ДНК:

$$n(ij,1) = n(ij,2).$$

Кодони (трійки) нуклеотидів зв'язані по одному ланцюгу наступними співвідношеннями: $n(ijk) = n(\bar{k}\bar{j}\bar{i})$, де $i, j, k \in \{A, C, G, T\}$, $n(ijk)$ – кількість кодонів (i, j, k) , $(\bar{k}\bar{j}\bar{i})$ – кількість антикодонів (ijk) . Симетрія для трійок по двох ланцюгах має вигляд: $n(ijk,1) = n(ijk,2)$.

Комп'ютерні обчислення проводилися для різних геномів і показали, що співвідношення симетрії виконуються також для більш довгих послідовностей нуклеотидів – до десяти літер.

Вперше співвідношення симетрії формалізовані у вигляді математичних формул, на відміну від робіт, що проводилися в цьому напрямку за кордоном. Отримані формули значно спрощують сприйняття результатів і є основою для побудови математичного апарата з метою отримання нових висновків щодо структури ДНК.

Було доведено ряд тверджень стосовно властивостей симетрії та отримано правила зниження та підвищення симетрії. Тобто доведено, що із симетрії послідовностей нуклеотидів випливає симетрія коротких послідовностей, аж до одиничних нуклеотидів – зниження симетрії. Наприклад, з симетрії пар нуклеотидів випливає симетрія одиничних нуклеотидів, а з симетрії трійок випливає симетрія пар:

$$n(A) = n(AA) + n(AC) + n(AG) + n(AT), \quad n(T) = n(TA) + n(TC) + n(TG) + n(TT), \dots;$$

$$n(AA) = n(AAA) + n(AAC) + n(AAG) + n(AAT), \dots$$

Використовуючи властивості імовірнісної моделі Маркова, показано, що з симетрії пар нуклеотидів випливає симетрія коротких послідовностей нуклеотидів – підвищення симетрії.

Марковські моделі – одні з основних математичних моделей, які використовуються для розпізнавання амінокислотних та нуклеотидних послідовностей. В рамках прихованих марковських моделей (Hidden Markov models (НММ)) передбачається, що послідовність спостережуваних станів прогнозується за допомогою неспостережуваних станів (прихованих) станів. Велику практичну цінність в біоінформатиці має задача пошуку оптимального ланцюжка прихованих станів по відомому спостережуваному ланцюжку. Дійсно, якщо зіставити приховані стани з характеристиками ДНК і білків, які складно отримати експериментально, наприклад просторова структура білка, функціональні ділянки генів, то стає можливим передбачити ці характеристики на основі послідовностей нуклеотидів або амінокислот. В роботі [3] показано як на основі НММ (екзони та інтрони) побудовані прості методи розпізнавання фрагментів генів в яких кожний прихований стан породжує один спостережуваний символ.

На кожному ланцюзі ДНК розміщено білок-кодуєчі ділянки генів довжиною декілька тисяч нуклеотидів, на яких симетрія також виконується. Відсутність симетрії означала б, що оцінки перехідних імовірностей для ланцюгів Маркова, підраховані на генах на двох різних нитках ДНК, не співпадають між собою. Тобто методи розпізнавання на основі моделей Маркова застосовувати було б неможливо. Наявність симетрії, правил зниження та підвищення симетрії дає можливість застосовувати весь потенціал моделей Маркова при вивченні генетичних послідовностей ДНК та білків.

Вагомий аргумент на користь важливості феномену симетрії – дослідження стійкості стандартного генетичного коду при випадкових мутаціях нуклеотидів у кодоні [3].

Література

1. Сергієнко І.В. Наукові ідеї В.М. Глушкова та розвиток актуальних напрямків інформатики – К.: Наук. думка, 2013. – 285 с.
2. Гупал А.М., Сергиенко И.В. Оптимальные процедуры распознавания – К.: Наук. думка, 2008. – 231 с.
3. Гупал А.М., Сергиенко И.В. Симметрия в ДНК. Методы распознавания дискретных последовательностей – К.: Наук. думка, 2016. – 227 с.

УДК 547.979.7+582.263

ВПЛИВ НАТРІЙ СЕЛЕНІТУ НА ФОТОСИНТЕТИЧНУ АКТИВНІСТЬ ТА ЕНЕРГЕТИЧНИЙ МЕТАБОЛІЗМ У *CHLORELLA VULGARIS* BEIJ.

Г.Б. Вінярська¹, О.І. Боднар², О.В. Галиняк³

^{1,2,3}Тернопільський національний педагогічний університет імені Володимира Гнатюка, вул. м. Кривоноса, 2, Тернопіль, 46027, Україна

Селен є есенціальним мікроелементом для всіх водних організмів і безпосередньо бере участь у метаболічних, біофізичних і енергетичних процесах. Селенові сполуки регулюють біосинтез каротиноїдів і пігментів, а також поліненасичених жирних кислот. Оскільки регуляторну дію сполук селену щодо метаболічного статусу водоростей досліджено недостатньо, метою даної роботи було вивчення впливу селеніту (Se (IV)) у різних концентраціях за різної тривалості дії на стан пігментного комплексу, енергетичного і азотистого обмінів у *Ch. vulgaris* [5, 10].

Об'єктом дослідження була альгологічно чиста культура *Chlorella vulgaris* Beij., яку культивували на середовищі Фітцджеральда в модифікації Цендера і Горхема №11 (22-25⁰С, 2500 лк впродовж 16 год/добу). В експериментальних умовах у культуральне середовище додавали водний розчин натрій селеніту в розрахунку на кількість іонів Se (IV) – 0,5; 5,0; 10,0 і 20,0 мг/дм³. Біомасу живих клітин відбирали на 1, 3 і 7 доби експерименту. Контролем слугувала культура водоростей, яку вирощували в поживному середовищі без додавання натрій селеніту (в експериментальних кількостях). Вміст пігментів визначали спектрофотометрично [3], активність ферментів енергетичного і азотистого обмінів: сукцинатдегідрогенази (СДГ) – фероціанатним методом [1], цитохромоксидази (ЦО) – методом Штрауса [9], глутаматдегідрогенази (ГДГ) – за швидкістю окислення НАДН або НАДФН [4], вміст білків – методом Лоурі [7].

Результати експерименту показали, що максимальне збільшення вмісту хлорофілу *a* мало місце на 7 добу експерименту більш, ніж у 3 рази за дії концентрацій натрій селеніту 0,5 мг/дм³ і 20,0 мг/дм³, за дії 10,0 мг/дм³ - на 3 і 7 доби на 48,7% та 81,8% відповідно, а за концентрації 5,0 мг/дм³ встановлено зменшення вмісту цього пігменту на першу добу експозиції на 16,8% щодо контрольних значень. Вміст хлорофілу *b*, як і хлорофілу *a*, був максимальним на 3 і 7 доби впливу селеніту в концентраціях 0,5 і 20,0 мг/дм³ і перевищував більш, ніж у два рази показники в контролі. Динаміка вмісту феофітинів аналогічна змінам концентрації хлорофілу *a*: на 7 добу за концентрації 0,5 мг/дм³ і протягом усього експерименту за концентрації селеніту 20,0 мг/дм³ відзначалося збільшення їх кількості більш, як у два рази. Поряд з цим, за дії натрій селеніту у концентрації 5,0 мг/дм³ спостерігали зменшення кількості феофітинів. Вміст каротиноїдів збільшувався у всіх варіантах за дії селеніту протягом усього періоду дослідження.

Отже, внесення натрій селеніту у середовище культивування хлорели супроводжувалося збільшенням вмісту фотосинтетичних пігментів у клітинах водорості майже у всіх варіантах досліду. Можливо, це зумовлено потребою оновлення хлоропластів, що частково втратили фотосинтетичну активність. Останнє могло

відбутися внаслідок зв'язування йонів SeO_3^{2-} ліпідами та хлорофіл-білковими комплексами [10]. Відомо, що збільшення вмісту каротиноїдів у рослинних організмів відіграє важливу роль у механізмі антиоксидантного захисту фотосинтетичних мембран, що оберігає від руйнування хлорофіл [2] тому, відповідно, буде збільшує його кількість у клітинах. Таким чином, зміни у функціонуванні фотосинтетичного апарату *Ch. vulgaris* відбиватимуться на всьому комплексі метаболічних процесів водоростей [8].

Щодо активності ферментів, то натрій селеніт активував ЦО протягом усього періоду дії. Так, за дії 5,0 мг Se (IV)/дм³ активність ферменту збільшилася у 8 разів, а за дії 10,0 мг Se (IV)/дм³ - у 2 рази. Активність СДГ найбільше збільшилася за дії селеніту у концентрації 5,0 мг/дм³ на 1, 3 і 7 доби у 4,5, 10,4 і 7,6 рази відповідно, за дії 20,0 мг/дм³ зміни були незначними. Досліджено, що активність НАДН-ГДГ збільшилася у всіх варіантах за дії досліджуваних концентрацій селеніту, тоді як активність НАДФН-ГДГ суттєво зменшувалася, особливо за концентрації 0,5 мг/дм³ (на 65%).

Виходячи із зазначеного, припускаємо, що натрій селеніт активує фотосинтетичний апарат клітин хлорели, що співвідноситься з активуванням аеробної гілки енергетичного окислення і ланцюга фосфорилування. Крім того, має місце активація окисного дезамінування амінокислот глутаматдегідрогеназним шляхом, що свідчить про використання амінокислот в якості енергетичних субстратів [6, 8]. Активація фотосинтезу і енергетичного обміну свідчить про збільшення потреб клітин хлорели в енергетичних сполуках для забезпечення ефективних фізіологічних та адаптивних процесів за дії чинників зовнішнього середовища.

Література

1. Методы биохимических исследований (липидный и энергетический обмен): учебное пособие / [под ред. М.И. Прохоровой]. – Л. : ЛГУ. – 1982. – 273 с.
2. Мутыгуллина Ю.Р. Динамика содержания и роль пигментов фотосинтеза у видов рода *Dianthus* L. Флоры Предкавказья / Ю.Р. Мутыгуллина // Вестник Московского государственного областного университета. Серия "Естественные науки". – 2009. – №1. – С. 52–55.
3. Оцінка стану водоймищ шляхом визначення пігментів фітопланктону / Методичний посібник з визначення якості води. – Київ. – 2005. – С.16–19.
4. Софьин А.В. Глутаматдегидрогеназы одноклеточной зеленой водоросли *Ankistrodesmus braunii*. Кинетические свойства / А.В. Софьин, В.Р. Шатилов, В.Л. Кретович // Биохимия. – 1984. – Т. 49, № 2. – С. 334–343.
5. Bodnar O.I. Peculiarities of selenium accumulation and its biological role in algae / O.I. Bodnar, G.B. Vinyarskaya, G.V. Stanislavchuk, V.V. Grubinko // Hydrobiol. J. – 2015. – Vol. 51, N 1. – P. 63–78.
6. Василенко О.В. Энергетический и азотистый обмен *Chlorella vulgaris* Beij. (Chlorophyta) под влиянием селенита натрия / О.В. Василенко, О.И. Боднар, Г.Б. Винярская, Ю.В. Синюк, В.В. Грубинко // Альгология (Algologia). – 2014. – Т. 24, № 3. – С. 297–301.
7. Lowry O.H. Protein measurement with the folin phenol reagent / O.H. Lowry, N.I. Rosenbroug, A.L. Farr, R.I. Randall // J. Biol. Chem. – 1951. – Vol. 193, N. 1. – P. 265–275.
8. Metzler D. Biochemistry: The Chemical Reactions of Living Cells / D. Metzler. – New York-London : Academic Press, 2003. – 1973 p.
9. Straus W. Colometricmicro determination of cytochrome c oxidase / W. Straus // J. Biol. Chem. – 1954. – Vol. 207, N. 2. – 733 p.
10. Zhou Z. G. Effects of selenium on the growth and selenium contents of *Spirulina maxima* / Z. G. Zhou, Z.L. Liu // Mar. Sci. Haiy. Kexue. – 1997. – Vol. 5. – P. 42–45.

**ТЕРМОДИНАМІЧНИЙ АНАЛІЗ ДЕНАТУРАЦІЇ ГЕМОГЛОБІНУ
У ПРИСУТНОСТІ ОКСИЕТИЛЬОВАНОГО ПОХІДНОГО ГЛІЦЕРИНУ
ЗІ СТУПЕНЕМ ПОЛІМЕРИЗАЦІЇ $n=5$ ПІСЛЯ ОХОЛОДЖЕННЯ ДО -196°C**

Ю.С. Говорова¹, О.В. Зінченко², О.М. Боброва³, А.М. Компаніць⁴

^{1,2,3,4}Інститут проблем кріобіології і кріомедицини НАН України, вул. Переяславська, 23, Харків, 61015, Україна

Останнім часом активно досліджується вплив різних кріопротекторів на структуру та властивості білків після низькотемпературного зберігання. Вирішення подібних задач не можливо без розгляду деяких аспектів молекулярної біофізики. Особливий інтерес у цьому напрямі має визначення впливу кріопротекторів на таке фундаментальне фізичне явище, як перехід білку з нативного стану у розгорнутий, який має назву анфолдінгу білку [1] і може аналізуватися за допомогою дослідження термічної денатурації. Оксигетильований гліцерин зі ступенем полімеризації $n=25$ (ОЕГ _{$n=25$}) – перспективний кріопротектор, який показав добрі результати при кріоконсервуванні еритроцитів людини [2]. У зв'язку з цим, ця робота пов'язана з дослідженням впливу ОЕГ _{$n=25$} у концентрації від 5 до 50% на термічну денатурацію гемоглобіну людини після заморожування до -196°C , а також порівняльний аналіз отриманих результатів з термостабільністю гемоглобіну у присутності ДМСО у концентрації від 5 до 50%. Термостабільність аналізувалася за зміною термодинамічних параметрів термоденатурації білку з різними концентраціями дослідженого кріопротектору до та після низькотемпературного впливу.

Дослідження термоденатурації гемоглобіну проводили на диференціальному адіабатичному скануючому калориметрі (ДАСМ-4). Прилад дає можливість досліджувати теплові ефекти розтягнутих при температурі теплових процесів внутрішньомолекулярних перетворень біологічних речовин, які знаходяться у розчині з низькою їх концентрацією (0,1%), як функцію від температури. Похибка вимірювання приладу ДАСМ-4: температури $\pm 0,1\%$, потужності $\pm 1\%$. Область сканування температури – від 20°C до 100°C . Термодинамічні параметри денатурації гемоглобіну розраховувались за допомогою відповідних термограм. Термограми реєстрували при нагріванні зі швидкістю $1^{\circ}\text{C}/\text{хв}$ при надлишковому тискові 2,5 атм. Концентрації білків використаних у роботі зразків вимірювались методом спектрофотометрії. Одноразове швидке охолодження розчинів гемоглобіну виконували шляхом занурення зразків вагою 1 г у рідкий азот, середня швидкість охолодження при цьому складала 200 град/хв. Нагрівання зразка здійснювали на водяній бані за температури 40°C .

За допомогою отриманих термограм нами були зареєстровані температури денатурації гемоглобіну з ОЕГ _{$n=25$} , розраховані значення зміни калориметричної ентальпії денатурації білку з кріопротектором, побудовані відповідні графіки температури і калориметричної ентальпії денатурації білку (ΔH_{cal}) з кріопротектором до та після низькотемпературного впливу.

Термостабільність гемоглобіну після низькотемпературного впливу з ОЕГ _{$n=25$} у концентрації від 5 до 30% достовірно не змінюється, подальше збільшення концентрації кріопротектору призводить до підвищення температури денатурації білку, який був підданий заморожуванню. Стосовно значень зміни калориметричної ентальпії денатурації гемоглобіну, то загалом збільшення концентрації ОЕГ _{$n=25$} у розчині гемоглобіну після заморожування призводить до підвищення значень ΔH_{cal} денатурації білку.

У роботі також був проведений порівняльний аналіз зміни температури денатурації гемоглобіну у присутності ОЕГ _{$n=25$} та ДМСО [3], як до, так і після заморожування-відігрівання розчинів гемоглобіну з кріопротекторами. ОЕГ _{$n=25$} у концентрації від 5 до

30 % і ДМСО концентрацією від 5 до 15% не впливають на термостабільність гемоглобіну, який був підданий заморожуванню до -196°C , про що свідчать достовірно незмінні значення температури денатурації. Подальше збільшення концентрації $\text{OEG}_{n=25}$ і ДМСО призводить до підвищення температури денатурації гемоглобіну після заморожування, порівняно з гемоглобіном, що не був підданий низькотемпературному впливу. ДМСО при концентрації від 15 до 50% підвищує температуру денатурації гемоглобіну на $(2\pm 0,1)^{\circ}\text{C}$, $\text{OEG}_{n=25}$ – на $(3\pm 0,1)^{\circ}\text{C}$, порівняно з температурою денатурації гемоглобіну, який не заморожувався у присутності кріопротектору. Зареєстровані відмінності, імовірно, пов'язані з тим, що молекули ДМСО взаємодіють з поверхнею білку, в основному, по гідрофобному механізму, а полярна S = O група бере участь в утворенні водневих зв'язків між молекулами води і ДМСО, внаслідок чого змінюється структура води [4].

Література

1. Thermal unfolding of proteins at high pH range studied by UV absorbance / E. Pinho Melo, M.R. Aires-Barros, S.M.V. Costa, J.M.S. Cabral // J. Biochem. Biophys. Methods. – 1997. – Vol. 34. – P. 45 – 59.
2. Компаниец А.М. Криоконсервирование эритроцитов под защитой олигомера оксиэтилированного глицерина // А.М. Компаниец, А.В. Николенко, В.В. Чеканова, Ю.П. Троц // Проблемы криобиологии. – 2005. – Т.15, №3. – P. 561–565.
3. Зинченко А.В. Влияние диметилсульфоксида на тепловую денатурацию гемоглобина человека / А.В. Зинченко, Е.Н. Боброва, Ю.С. Говорова // Матеріали ІХ Міжнародної науково-технічної конференції «Актуальні питання біологічної фізики та хімії» БФФХ-2013. – С. 83-85.
4. Григорян К.Р. Влияние диметилсульфоксида и диэтилсульфоксида на термическую денатурацию человеческого сывороточного альбумина / Ш.А. Маркарян, М.Г. Азгаурян // Проблемы криобиологии. – 2009. – Т.19, №4. – P. 33–37.

УДК 634.11:006.83:663.6

ДОСЛІДЖЕННЯ ХІМІЧНОГО СКЛАДУ ПЛОДІВ ЯБЛУНЬ КОЛЕКЦІЇ НАЦІОНАЛЬНОГО БОТАНІЧНОГО САДУ ім. М.М. ГРИШКА НАН УКРАЇНИ

І.В. Гончаровська¹, В.В. Кузнєцов², В.М. Галушко³, Г.О., Антонюк⁴

^{1,2,3,4}Національний ботанічний сад ім. М.М. Гришка НАН України вул. Тімірязєвська, 1 м. Київ, 01014, Україна.

Вступ. Яблуна є найбільш поширеною рослиною, що вирощується в Європі та Азії від античності. Вона була відома грекам і римлянам і згадується Теофрастом у третьому столітті до нашої ери, з тих пір яблуна поширилася в майже у всіх частинах світу. Сади в даний час знаходяться в Сибіру і на півночі Китаю, де взимку температура опускається до -40°C [1].

Світове виробництво яблук (ФАО 1995 року) близько 49 млн. т. Яблуна – четверта плодова культура значимістю після всіх цитрусових (85 млн. т), винограду (56 млн. т) і бананів (53 млн. т) [2].

Яблука дуже популярні завдяки споживанню їх у багатьох способах. Яблука можна їсти з дерева або зберігати майже протягом року, вони можуть бути використані для приготування соусів, соків, випічки, тортів, пирогів, пиріжків, а також як джерела пектину. Сік можна вживати у свіжому або фільтрованому вигляді, ферментований в алкогольних напоях таких, як сидр або вино, дистильований в бренді, або перероблений на оцет. Нарешті, scabapples (креби, як вважають американці, це ті яблуні плоди яких менше двох дюймів), вирощують за їх привабливі квітки, листя і плоди, і вони є найпопулярнішими декоративними деревами.

Свого часу кожна країна і регіони створили свої місцеві сорти яблуні [3].

Плоди яблуні багаті поживними речовинами, містять цукри, вітаміни, Р – активні речовини, макро- і мікроелементи, володіють високими дієтичними і смаковими якостями, в них багато клітковини, пектину[4].

Матеріали обговорення. Кількість сортів, які становлять основний сортимент промислових насаджень яблуні в Україні і призначених для вирощування плодів різного цільового використання, не перевищує 35. Аналіз розміщення рекомендованих сортів по зонах плодівництва відповідно зі ставленням їх до біо- та абіотичних факторів навколишнього середовища і можливості формувати плоди високих споживчих якостей показує, що в кожній зоні їх налічується не більше 15 [1]. В колекції сортів плодів рослин Національного ботанічного саду (НБС) ім. М.М. Гришка нараховується близько 155 культурних сортів яблунь, які використовуються як харчові і декоративні.

Результати обговорення. Хімічний склад плодів – доволі стала сортова ознака, яка змінюється лише в окремих сортів за дуже різних змін метеоумов вегетаційного періоду. Сортові особливості плодів яблук досліджувались в умовах Лісостепу України у НБС ім. М.М. Гришка НАН України. Для дослідження хімічного складу сортів яблук із колекції НБС ім. М.М. Гришка нами було обрано 3 старовинні сорти яблунь, районуваних в Лісостеп України: Видубицька плакуча, Кальвіль сніговий, Ренет Кокса Оранжевий, ці старовинні сорти є цінним генетичним матеріалом для подальшої селекції.

Середня маса плоду у сорту Видубицька плакуча – 101,8 г, у сорту Кальвіль сніговий – 81,8 г, у сорту Ренет Кокса Оранжевий – 105,5 г. строки досягання плодів у сорту Видубицька плакуча – II половина вересня, у сорту Кальвіль сніговий – I половина вересня, у сорту Р-т Кокса Оранжевий – I половина жовтня.

Результати експериментальних досліджень наведено у таблиці.

Таблиця

Біохімічний аналіз плодів досліджених сортів яблунь

№ п/п	Назва сорту	Дата проведення аналізу	Біохімічні показники						
			Суша речовина %	Аскорбинова кислота мг %		Цукор %		Загальна кислотність %	
				На сиру масу	На суху масу	На сиру масу	На суху масу	На сиру масу	На суху масу
1	Видубицька плакуча	20.XI	13,08	не виявлено	не виявлено	8,06	61,43	0,61	8,04
2	Кальвіль сніговий	20.XI	12,55	не виявлено	не виявлено	8,76	69,80	0,30	3,75
3	Ренет Кокса Оранжевий	20.XI	13,88	2,76	19,88	9,13	65,75	0,33	4,58

Аналіз даних таблиці свідчить, що сорт Видубицька плакуча має найменший відсоток цукру – 8,06%, сорт Кальвіль сніговий середній показник – 8,76%, та сорт Ренет Кокса Оранжевий найвищий – 9,13%.

Порівнюючи загальну кислотність, бачимо наступні результати: сорт Видубицька плакуча – 8,04%, тобто найвищий показник із досліджуваних сортів, сорт Ренет Кокса Оранжевий – 4,58%, середній показник, та сорт Кальвіль сніговий – 3,75%, тобто даний сорт має найменшу кислотність плодів.

Аскорбінову кислоту у невеликих кількостях було виявлено у сорту Ренет Кокса Оранжевий.

Сорти яблук з високим вмістом сухих речовин – відмінна сировина для виробництва фруктових порошків, адже чим більше цих речовин у плодах, тим вищий вихід готової продукції і тим менші енергетичні витрати на видалення вологи [4]. У плодах, використуваних для виробництва сухофруктів, має бути підвищений вміст сухих розчинних речовин (14-16%), а дубильних навпаки – якомога менше, щоб яблука не темніли на розрізі [1].

За результатами наших дослідження, вміст сухої речовини у плодах становить – 12,55-13,88%. Отже, виходячи із отриманих нами результатів сорт Ренет Кокса оранжевий найкраще підходить для виробництва із його плодів сухофруктів.

Висновки з даного дослідження. Результати досліджень біохімічного складу плодів яблук, вирощуваних в НБС ім. М.М. Гришка, показали, що у сортів Ренет Кокса Оранжевий та Кальвіль сніговий найвищий вміст цукру у плодах, а сорт Видубицька плакуча дещо менший. Отже плоди сортів Ренет Кокса Оранжевий і сорт Кальвіль сніговий, корисні для харчового вживання, а сорт Видубицька плакуча можна рекомендувати для виготовлення яблучного оцту, оскільки, її кислотність складає – 8,04%, а плоди мають виражену кислинку.

Література

1. Кондратенко Т.Є. Основи формування промислового сортименту яблуні в Україні: Автореф. дис. д-ра с.-г. наук: 06.01.07 / Т.Є. Кондратенко Національний аграрний ун-т. – К., 2002. – 38с.

2. Якою є нині і якою бачиться наша садівнича галузь до 2025 року. Матеріали науково-практичної конференції „Концепція розвитку садівництва України” // „Сад, виноград і вино України”. – № 3-4, 2008 / режим доступу: http://sadvinogradvino.org.ua/index.php?option=com_content&task=view&id=13&Itemid=29 – заголовок з екрану.

3. Шобингер У. Фруктовые и овощные соки: научные основы и технологии / У. Шобингер – СПб: Профессия, 2004. – 640 с.

4. Основні господарсько-біологічні та господарсько-цінні ознаки сортів яблуні / [Електронний ресурс] Режим доступу: <http://agroua.net/plant/catalog/cg-46/c-53/info/cag-89/> – заголовок з екрану.

5. Питательные и целебные свойства фруктовых соков / [Електронний ресурс] Режим доступу: <http://www.dreenkin.com/frut1.php> – заголовок з екрану.

УДК 612.821.6: 612.17+ 577.17

СОДЕРЖАНИЕ ИНОЗИТОЛФОСФАТОВ В КРОВИ И МОЧЕ ПРИ ГЛОМЕРУЛОНЕФРИТЕ

Т.В. Горбач¹, С.Н. Мартынова²

^{1,2}Харьковский национальный медицинский университет, пр. Науки, 4, Харьков, 61022, Украина

При гломерулонефрите (ГН) изменения структурно-функционального состояния клеточных мембран выявляются как в случае отсутствия нарушения функции почек [4], так и на стадии хронической почечной недостаточности [3], поэтому роль дестабилизации мембран в патогенезе ГН многие авторы считают доказанной. В отечественной литературе уже сформировалось мнение о том, что мембранодеструктивные процессы при развитии ГН связаны со снижением уровня фосфолипидов в них [3]. Показано, что первичным звеном в изменении фосфолипидного спектра мембран является уменьшение содержания их минорного компонента – фосфоинозитидов [2], сопровождающееся увеличением внутриклеточной

концентрации инозитолфосфатов (ИФ). Повреждение базальной мембраны, а также мембран эпителия канальцевого аппарата при ГН сопровождается появлением ИФ в крови и, возможно, в моче. Однако, динамика этого процесса не изучена.

Целью наших исследований было изучение динамики содержания инозитолфосфатов в крови и моче при экспериментальном ГН, а также при различных формах ГН в клинике.

Материалы и методы. Эксперименты проведены на 3-х месячных крысах-самцах популяции WAG весом 150 – 180 г, содержащихся в стандартных условиях вивария. При проведении экспериментов придерживались правил обращения с животными в соответствии с международными принципами Европейской конвенции «Про защиту позвоночных животных, используемых для экспериментальных и других научных целей». Моделирование ГН осуществлялось путем одноразового введения нефротоксической сыворотки (1,5 мл / 100 г) [2]. Титр антипочечных антител сыворотки в реакции пассивной гемагглютинации –1:2560, в реакции связывания комплемента – 1:1280. Животных выводили из эксперимента на 4-е (латентный период), 8-е (разгар заболевания) и 20-е сутки (период ремиссии) после введения сыворотки путем декапитации (под тиопенталовым наркозом). В гомогенатах почек, сыворотке крови и моче определяли содержание инозитолфосфатов (ИФ) методом колоночной хроматографии [4].

Обследовано 73 больных (42 мужчины и 31 женщина) с различными формами острого ГН (28 больных ГН с изолированным мочевым синдромом, 20 - ГН с нефритическим синдромом и 25 – ГН с нефротическим синдромом с гематурией) в возрасте 35-45 лет, находившихся на стационарном лечении в нефрологическом отделении Харьковского НИИ терапии им. Л.Т. Малой. Контрольную группу составили 20 здоровых людей (добровольцев) аналогичного возраста (10 женщин и 10 мужчин).

Полученные результаты обрабатывали статистически с помощью пакета программ «Statistica v. 6.1.498» и «Origin 6.0», используя критерии Стьюдента-Фишера и Манна-Уинти. Достоверными считали результаты при $p < 0,05$ [1].

Результаты и их обсуждение. Полученные результаты показали, что развитие экспериментального ГН сопровождается увеличением внутриклеточного содержания инозитол-3-фосфата (ИФ-3) и инозитол-1-фосфата (ИФ-1) при снижении уровня инозитол-2-фосфата. Значительное увеличение ИФ-3, очевидно связано с активацией гидролиза фосфоинозитидов. Снижение же ИФ-2 при одновременном увеличении ИФ-1 можно расценивать как показатель активации катаболизма ИФ. Максимальные изменения в содержании ИФ имеют место в разгар заболевания, в этот период соотношение ИФ-3 / сумма ИФ увеличивается в 2 раза. Следует отметить, что и на 20-е сутки коэффициент значительно увеличивается. Изучение содержания ИФ в сыворотке крови и моче показало, что характер изменения в их фракционном составе такой же как в почках. Соотношение ИФ-3 / сумма ИФ увеличивается уже в латентной фазе заболевания, на 8-е сутки отмечается дальнейшее его увеличение, а на 20-е сутки коэффициент значительно увеличивается.

Анализ содержания фракций ИФ в сыворотке крови и моче у больных ГН показал, что при всех изученных нами формах ГН увеличивается соотношение ИФ-3 / сумма ИФ в биологических жидкостях. Минимальные изменения содержания ИФ отмечаются при ГН с нефритическим синдромом и ГН с изолированным мочевым синдромом, максимальные изменения – у больных ГН с нефротическим синдромом с гематурией. Экспериментальные и клинические данные свидетельствуют о том, что содержание ИФ в крови и моче отражает уровень воспалительного процесса в почках.

Выводы.

1. Величина соотношения ИФ-3 / сумма ИФ в крови и моче отражает степень деструкции мембран и уровень воспалительного процесса в почках.
2. Определение соотношения ИФ-3 / сумма ИФ в моче может быть использовано в диагностике гломерулонефрита и при оценке эффективности терапии.

Литература

1. Атраментова Л.А. Статистические методы в биологии: Учебник / Л.А. Атраментова, О.М. Утевская // Горловка: ЧП «Видавництво Ліхтар», 2008. – 248с.
2. Горбач Т.В. Показники метаболізму фосфоінозитидів у нирках щурів при експериментальному гломерулонефриті /Т.В. Горбач// Одеський медичний журнал. – 2004. – Т.83 – №3. – С.11-13
3. Нагорная Н. В. Оксидативный стресс: влияние на организм человека, методы оценки / Н. В. Нагорная, Н. А. Четверик // Здоровье ребенка. – 2010. – № 1 (22). – С. 66- 70.
4. Chronic kidney disease associated with environmental toxins and exposures / P. Soderland, S. Lovekar, D. E. Weiner [et al.] // Adv. Chronic Kidney Dis. – 2010. – Vol. 17 – № 3. – P. 254-264.

УДК: 577.121.7,042.2:547.853'77

ВИВЧЕННЯ ЗАГАЛЬНОЇ АНТИОКСИДАНТНОЇ АКТИВНОСТІ ПОХІДНИХ АЗОЛО[1,5-а]ПІРИМІДИНІВ

М.В. Дячков¹, В.М. Швець², І.Г. Ткаченко³, А.О. Бондаренко⁴, С.О. Комихов⁵

^{1,2}Запорізький державний медичний університет, пр. Маяковського 26, Запоріжжя, 69035, Україна

^{3,4,5}ДНУ НТК "Інститут монокристалів" НАН України, пр. Науки 60, Харків, 61001, Україна

⁵Харківський національний університет ім. В. Н. Каразіна, м. Свободи 4, Харків, 61000, Україна

Відомо що порушення балансу окисно-відновних процесів у мітохондріях, призводить до утворення вільних радикалів, які здатні пошкодити мембрану будь якої клітини організму із дисбалансом окисно-відновних процесів, та ініціювати цілу ланку патохімічних змін або призвести до її загибелі. Розпочатий патологічний процес на клітинному рівні частіше за все носить характер цепної реакції та призводить до виникнення патології органів та систем організму.

Останнім часом біохімічний моніторинг та консервативний вплив на процеси за участю вільних радикалів, при різноманітних захворюваннях, став невід'ємною частиною комплексної терапії спрямованої на лікування та запобігання подальшого виникнення або/та розвинення хвороби. Враховуючи вищезазначене, пошук нових ефективних, малотоксичних препаратів з антиоксидантною дією є пріоритетною задачею для науковців.

Цікавими в плані пошуку біоактивних сполук є нітрогенвмісні сполуки. Серед великої їх різноманітності варто звернути увагу на похідні азоло[1,5-а]піримідинів, які є перспективними, з точки зору розробки багатокомпонентних підходів до синтезу органічних сполук та виявляють широкий спектр біологічної активності, зокрема фунгіцидну, протимікробну, протипухлинну, тощо.

З метою проведення дослідження нами було отримано серію різноманітних частково гідрованих та ароматичних азолопіримідинів багатокомпонентною взаємодією серії аміноазолів, які містять амідіновий фрагмент (3-аміно-1,2,4-триазол та його похідні, 5-аміно-4-карбамоіл-1,2,3-триазол, 5-амінотетразол, 3-аміно-5-метилпіразол), з карбонільними сполуками (параформальдегід, ацетальдегід, ароматичні альдегіди) та вивчено їх загальну антиоксидантну активність.

Антиоксидантну активність синтезованих речовин, визначали *in vitro* за методом з DPPH реактивом.

Методика коротко:

Спочатку було отримано 0,1 ммольний розчин реактиву DPPH в метанолі. Далі 2 мл. розчину DPPH додавали до 2 мл. розчинених у різних концентраціях (10^{-3} ; 10^{-5} ; 10^{-7} моль/л) у диметилсульфоксиді (ДМСО), синтезованих похідних азоло[1,5-а]піримідину. Аналогічно готували розчин еталонного препарату (аскорбінової кислоти). Контрольний розчин отримували шляхом змішування 2 мл. ДМСО та 2 мл. DPPH. Суміш енергійно перемішували та залишали на 30 хвилин у темному місті при кімнатній температурі. Після інкубації виміряли оптичну щільність при довжині хвилі 517 нм із використанням спектрофотометру (Specord-200). Відсоток біологічної дії розраховували математично.

Результати дослідження показали що майже всі сполуки що досліджувались виявляють помірну антирадикальну активність, у досліджуваних концентраціях 10^{-3} ; 10^{-5} моль/л., а у концентрації 10^{-7} моль/л деякі похідні азоло[1,5-а]піримідину вели себе як прооксиданти. Також варто звернути увагу на досліджувані фторовмісні похідні азоло[1,5-а]піримідинів. В результаті роботи було встановлено що наявність молекули фтору у різних азоло[1,5-а]піримідинах призводить до збільшення антирадикальних властивостей, у всіх досліджуваних концентраціях. Було виявлено що фторовмісні похідні азоло[1,5-а]піримідину, за силою досліджуваної активності наближаються до показників еталонного препарату (аскорбінової кислоти), але не перевищують його.

Отримані результати обґрунтовують перспективність подальшої роботи у даному напрямку.

Література

1. Khalid Rahman / Studies on free radicals, antioxidants, and co-factors // Clin Interv Aging. 2007 Jun; 2(2): 219–236.
2. Десенко С. М. Химия гетероцикл. соедин. / Десенко С. М. 1995. -С.147; Desenko S. M. // Chem. of Heterocycl. Compd. (Engl. Transl.).-1995.–В. 31. P. 125.
3. Ohkava H., Ohishi N., Yagi K. Assay for lipid peroxides in animal tissues by tiobarbituric acid reaction./ Ohkava H., Ohishi N., Yagi K. // Anal Biochem. 1979; 95, 351–358
4. Iwona Łakomska, Marzena Fandzloch. Application of 1,2,4-triazolo[1,5-a]pyrimidines for the design of coordination compounds with interesting structures and new biological properties Coordination Chemistry Reviews Volumes 327–328, 15 November 2016, Pages 221–241
5. Molyneux, P. The use of the stable free radical diphenylpicrylhydrazyl (DPPH) for estimating antioxidant activity Songklanakarin J. Sci. Technol., 2004, 26(2) : 211-219

УДК 611.018.54:577.336:546,214

ПРОДУКЦИЯ СИНГЛЕТНОГО КИСЛОРОДА В ПЛАЗМЕ КРОВИ ПОД ДЕЙСТВИЕМ ОЗОНА

В.Д. Зинченко¹, К.Н. Головина², А.Н. Кириенко³, И.И. Топчий⁴

^{1,2}Институт проблем криобиологии и криомедицины НАН Украины, ул. Переяславська, 23, г. Харьков, 61039, Украина

^{3,4}Институт терапии им. Л.Т. Малой АМН Украины, пр. Любови Малой (пр. Постышева), 2а, г. Харьков, 61039, Украина

Методом хемилюминесценции исследовали вызванную озоном продукцию активных форм кислорода (АФК) в плазме крови различных видовых форм – человека, кролика, барана, крысы. В плазму крови, полученную центрифугированием цельной крови при 800g в течение 10 мин, добавляли динатриевую соль флуоресцеина – уранин (УР), помещали в кювету хемилюминометра и вводили озонированный

физиологический раствор (ОФР) с концентрацией растворенного озона 6 – 7 мг/л. Хемилюминесцентный ответ системы уранин-плазма крови проявляется сходным образом для плазмы различных видовых форм и состоит из двух частей – короткой интенсивной вспышки, длящейся около 5 с и длительного послесвечения, спадающего в течение 20 – 30 мин. При повторном введении ОФР послесвечение возобновляется. Такое же послесвечение под действием озона наблюдается в цельной крови присутствии УР. Однако, если в растворе УР присутствуют отмытые от плазмы эритроциты, то при введении ОФР наблюдается только короткая вспышка ХЛ, а послесвечение не регистрируется.

Короткая вспышка хемилюминесценции может быть объяснена окислением молекулы УР озоном. Эта вспышка наблюдается в отсутствие биологического материала. Известно, что флуоресцеин, как и другие ксантоновые красители, люминесцирует в голубой части спектра при окислении озоном.

Для выяснения природы второй части хемилюминесцентного ответа системы на действие озона (послесвечения) были проведены дополнительные исследования.

В образец, содержащий УР и плазму крови после запуска при помощи озона хемилюминесцентной реакции вводили перекись водорода и сернокислородное железо.

Условия эксперимента: в образце, содержащем 500 мкл раствора УР (100 мкМ) и 200 мкл плазмы крови запустили хемилюминесцентную реакцию добавлением 500 мкл ОФР (7 мг О₃/л) и после возникновения послесвечения ввели 1 мл раствора 1 мМ Н₂О₂ (1 мМ), через 2 мин ввели 1 мл раствора FeSO₄ (1 мМ).

Было установлено, что перекись водорода не влияет на интенсивность послесвечения и, вероятно, не принимает участия в реакциях, ответственных за послесвечение.

При взаимодействии перекиси водорода с ионами двухвалентного железа продуцируются гидроксил-ионы (реакция Фентона)



Известно, что образующийся в реакции (1) гидрокил-радикал – весьма сильный окислитель. Если предположить, что послесвечение в описанных выше экспериментах связано с окислением УР, то следовало бы ожидать, что после введения в образец ионов Fe²⁺ интенсивность послесвечения возрастет, однако в эксперименте этого не наблюдается.

Полученные результаты дают основание исключить участие гидроксил-радикала в реакции послесвечения, как и перекиси водорода.

Известен ряд хемилюминесцентных систем, в которых свет излучается флуоресцеином, что связано с переносом энергии от других химически активных частиц, например, от синглетного кислорода от люминола, от сульфидов, причем сами молекулы флуоресцеина (или его производных) не претерпевают химических изменений.

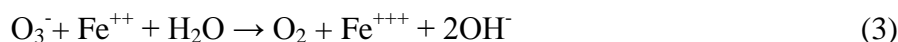
Как показано выше, на интенсивность послесвечения в присутствии плазмы крови не влияют перекись водорода и гидроксил-радикал - АФК, способные вызывать окисление органических соединений. Это дает основания думать, что послесвечение не связано с излучением света молекулами УР в результате их окисления. Дополнительным аргументом служит то, что послесвечение возобновляется при повторном введении озона, откуда следует, что УР не был израсходован в ходе первого цикла хемилюминесцентной реакции. Таким образом, данные факты позволяют говорить о том, что послесвечение связано с переносом энергии на УР от других химически активных частиц.

Наиболее вероятным претендентом на роль такой химически активной частицы, по нашему мнению, может быть синглетный кислород, который образуется при реакциях озона с органическими молекулами.

Акцептором енергії від синглетного кисню є діанион UR^{2-} :



Тушення післясвічення іонами двовалентного заліза відбувається в результаті прямого окиснення Fe^{++} в реакції з O_3^- , що протікає одночасно з реакцією (1):



Однак, розглядаючи таку схему розвитку післясвічення, слід врахувати, що взаємодія озону з органічними речовинами відбувається дуже швидко, тому реакція (2) можлива лише в початковий момент після введення озону. Для пояснення тривалого післясвічення слід передбачити можливість запуску озonom інших реакцій, які потребують додаткових досліджень.

УДК 594.381.5:577.115

ОСОБЛИВОСТІ ВМІСТУ ТРИАЦИЛГЛІЦЕРОЛІВ В ОРГАНІЗМІ ПРІСНОВОДНИХ ЧЕРЕВОНОГИХ МОЛЮСКІВ (MOLLUSKA:GASTROPODA)

Г.Є. Киричук¹, Л.В. Музика²

Житомирський державний університет імені Івана Франка, вул. В. Бердичівська, 40, Житомир, Україна, 10008

Актуальність досліджень в області екологічної біохімії визначається не лише можливістю отримання даних про особливості біохімічної організації у різних екологічних групах тварин та зміни біохімічних показників в межах норми-реакції за адаптації до змінних умов середовища, а також і даних, що свідчать про виникнення патології в зв'язку зі зростанням антропогенного навантаження на екосистеми. Адаптація гідробіонтів забезпечується діяльністю цілого комплексу механізмів, серед яких важливу роль відіграють біохімічні, що лежать в основі розвитку компенсаторних реакцій клітини у відповідь на дію несприятливих чинників [3]. Стійкість організму водних тварин до різних впливів значною мірою визначається особливостями ліпідного метаболізму, зокрема вмістом в їх організмі запасних ліпідів – триацилгліцеролів (ТАГ), деградація яких безпосередньо пов'язана з енергетичним метаболізмом молюсків, а при зростанні загальних потреб організму, викликаних репродукцією, активністю або при дефіциті кормових ресурсів чи за дії несприятливих чинників використовуються як резервні [1, 7]. Однак, незважаючи на те, що ліпідний склад морських молюсків є вивченим в достатній мірі, дослідженню вмісту ТАГ в організмі прісноводних червононогих молюсків приділено небагато уваги, а наявні відомості в літературі, що переважно стосуються сумарного вмісту ліпідів, є малочисельними та фрагментарними. Здійснено [1, 7] порівняльний аналіз вмісту ТАГ та жирно-кислотного складу цієї фракції в функціонально важливих органах – гепатопанкреасі та нозі молюсків *Lymnaea stagnalis* і *L. ovata* із морськими гастроподами *Littorina obtusata*, *L. littorea* та *Buccinum undatum* (ці тварини відрізняються руховою активністю, типом живлення, а також біотопом існування). Показано, що малорухливі морські види роду *Littorina* накопичують в своєму гепатопанкреасі та нозі більші кількості ТАГ в порівнянні з прісноводними молюсками.

Встановлено, що в гемолімфі *Viviparus viviparus* і *L. stagnalis* концентрація ТАГ коливається від 21,82 до 390,00 мг%, однак значення, отримані для *L. stagnalis* є нижчими, ніж у *V. viviparus*, незважаючи на те що концентрація загальних ліпідів вища у ставковиків [2]. Окрім цього, показано, що в гемолімфі *V. viviparus* вміст ТАГ підлягає

віковій та сезонній мінливості. Так, максимальні показники для цих ліпідів зафіксовано у 2- і 3-річних живородок та зареєстровано сезонне збільшення вмісту ТАГ від 76,09 мг% в липні до 85,71 мг% у вересні (зрушення недостовірні) [2]. Частково вміст триацилгліцеролів вивчено для *L.fragilis*, в організмі яких цей показник становить 29,8 мг/г сухої тканини [6]. У молюсків *Valvata basicalensis* та *V. piligera* частка нейтральних ліпідів, які виступали домінуючою фракцією, складає 61,7 та 58,8% від сухої ваги [5]. Вивчено вплив сезонної сплячки та голодування на вміст ТАГ в гемолімфі *Bulinus globosus* та *B. rohlfsi* й показано, що при голодуванні концентрація триацилгліцеролів в *B. globosus* достовірно зростає, а в цій же тканині *B. rohlfsi* знаходиться в межах значень контрольної групи. На кінець сплячки в особин *B. globosus* зафіксовано суттєве збільшення ТАГ, оскільки в даний період зменшується рухливість молюска, а, відповідно, і його метаболічна активність [4]. Вивчено також вплив трематодної інвазії на вміст ТАГ в гемолімфі *V. viviparus* і *L.stagnalis*, однак не встановлено достовірних відмінностей в концентрації триацилгліцеролів між зараженими молюсками і контролем [2].

Отже, кількісний вміст триацилгліцеролів в тканинах та органах прісноводних червононогих молюсків є маловивченим, а дослідження біохімічного різноманіття реакцій-відповідей екосистеми є необхідними не лише для з'ясування механізмів адаптації гідробіонтів до умов середовища, що постійно змінюються внаслідок дії різних чинників, а також для вирішення завдань, пов'язаних з охороною природи, раціональним природокористуванням, тестуванням та моніторингом природних вод. Все це і обумовлює необхідність проведення експериментальних досліджень в даному напрямку.

Література

1. Аракелова Е.С. Состав общих липидов и скорость энергетического обмена у брюхоногих моллюсков / Е.С. Аракелова // Журнал общей биологии. – 2008. – Т. 69, № 6. – С. 471–478;
2. Гуминский О.В. Влияние партенит трематод на липидный обмен пресноводных моллюсков / О.В.Гуминский // Паразитология. – 1984. – XVIII, 4. – С. 306–309;
3. Попова Е.М. Ліпіди як компонент адаптації риб до екологічного стресу / Е.М. Попова, І.В. Коцкій // Рибогосподарська наука України. – 2007. – № 1. – С. 49–56.
4. Biochemical evaluation of aestivation and starvation in two snail species / [I.S. Akande, A.A. Odetola, T.A. Samuel, P.N. Okolie] // African Journal of Biotechnology. – 2010. – Vol. 9, № 45. – P. 7718–7723;
5. Dembitsky Valery M. Comparative study of the endemic freshwater fauna of Lake Baikal IV. Phospholipid and fatty acid compositions of two gastropod molluscs of the genus *Valvata* / Valery M. Dembitsky, Tomas Rezankat, Andrey G. Kashin // Comp. Biochem. Physiol. – 1994. – Vol. 107B, № 2. – P. 325–330;
6. Dembitsky Valery M. Fatty acid and phospholipid composition of freshwater molluscs *Anadonta piscinalis* and *Limnaea fragilis* from the river Volga / Valery M. Dembitsky, Tomas Rezanka and Andrey G. Kashin // Comp. Biochem. Physiol. – Vol. 105B, Nos 3/4. – P. 597–601;
7. Effect of Habitat and Motor Activity of Molluscs on Fatty Acid Composition of Triglycerides and Phospholipids / [E.S. Arakelova, M.A. Chebotareva, S.A. Zabelinskiib, V.P. Ivanova] // Journal of Evolutionary Biochemistry and Physiology. – 2009. – Vol. 45, № 1. – P 51–58;

**РЕЗИСТЕНТНІ МОЖЛИВОСТІ
ДВОСТУЛКОВОГО МОЛЮСКА БЕЗЗУБКИ (*ANODONTA CYGNEA* L.)
ЗА ДІЇ ЕКОЛОГІЧНИХ ЧИННИКІВ ВОДНОГО СЕРЕДОВИЩА**

Ю.М. Красюк

Інститут гідробіології НАН України, просп. Героїв Сталінграду, 12, Київ, 04210, Україна

Кліматичні зміни та термальне забруднення водних екосистем призводять до зростання температури води, що впливає на інтенсивність росту, розвитку та швидкість проходження метаболічних процесів в організмі гідробіонтів [2].

Також, у водні об'єкти потрапляють промислові та побутові стічні вод, що може змінювати іонний склад води. Зокрема, спостерігається зростання концентрації іонів натрію у водоймах. Відомо, що Na^+ відіграє важливу роль у підтриманні мембранного потенціалу, водного балансу. Перевищення його вмісту у воді часто викликає порушення нормального функціонування організму і може призвести до загибелі [5].

Об'єктом дослідження було вибрано достатньо розповсюджений вид прісноводних двостулкових молюсків – беззубку звичайну (*Anodonta cygnea*, Linnaeus, 1758). Вони можуть в несприятливих умовах переходити на анаеробне дихання і на певний час блокувати зв'язок з навколишнім середовищем [9]. Отже, дослідження змін біохімічного статусу організму з розвиненими захисними властивостями можуть доповнити відомості щодо пристосування гідробіонтів.

Тому, метою нашої роботи було вивчення резистентних можливостей *Anodonta cygnea* на підставі визначення загальних біохімічних показників за дії підвищених температури і концентрації іонів натрію.

Проведено декілька серій модельних експериментів з молюсками віком 5–6 років, які були поміщені в акваріуми (15 дм³) по 6 особин. У контролі температуру води підтримували на рівні 25°C. В першому дослідному акваріумі температура води становила 30°C, у другому і третьому – відповідно 25 і 30°C з внесенням солі NaCl, що становило 3 ГДК (360 мг/дм³) за натрієм для водойм рибогосподарського призначення [4].

На 24 год. експерименту було відібрано зяброву тканину молюсків для визначення вмісту загального білка за методом Лоурі [6], вміст загальних ліпідів [12], глікогену [6] та малонового діальдегіду [7]. Цифровий матеріал оброблений за допомогою програми Statistica v. 6.

Результати наших досліджень свідчать про те, що чинники зовнішнього середовища в значній мірі впливають на вміст енергетичних субстратів організму *Anodonta cygnea*. Відомо, що головними енергозапасуючими речовинами в організмі молюсків є глікоген і білки [8].

З результатів наших досліджень було встановлено, що вміст глікогену в тканинах беззубки у всіх піддослідних групах суттєво відрізнявся. Так, за дії підвищеної температури 30°C і високого вмісту іонів натрію у воді кількість глікогену в зябрах беззубки була на 19% нижчою порівняно з контролем.

Отже, підвищена температура і вміст натрію у воді викликає у зябрах беззубки активізацію енергоємних процесів, на забезпечення яких інтенсивно використовувався глікоген. За дії підвищеної температури 30°C та за оптимальної температури і високої концентрації Na^+ у воді вміст глікогену в зябрах молюсків мав тенденцію до збільшення порівняно до контролю. З літератури відомо, що за недостатньої кількості глікогену молюски можуть також використовувати і білкові субстрати. Слід відмітити, що в активних процесах енергозабезпечення при спільному споживанні глікогену і білкових субстратів відбувається відновлення рівня глікогену в процесах глюконеогенезу за рахунок збільшення частки використання білка [3].

Дані припущення були підтверджені результатами досліджень вмісту загального білка в зябрах молюсків. Так, його кількість в тканинах *Anodonta cygnea* за сумісної дії

підвищеної концентрації іонів натрію та температур 25° і 30°С була нижчою відповідно на 12 і 15%, ніж у молюсків які знаходились в оптимальних умовах (25°С).

Таким чином, зниження вмісту загального білка і незначне зростання глікогену в зябрах беззубки за дії температури 30°С і сумісної дії підвищеної концентрації іонів натрію та температури 25°С, очевидно, свідчить про зростання активності процесів енергообміну. В результаті чого відбувається поповнення вмісту глікогену в тканинах молюсків за рахунок синтезу його з метаболітів білкового катаболізму.

Для більш повної картини енергетичного обміну в організмі молюсків за несприятливої дії зовнішнього середовища нами було досліджено вміст загальних ліпідів. Відомо, що ліпіди в організмі молюсків у більшості випадків використовуються як структурні компоненти мембран клітин. Хоча є відомості, що ліпіди можуть утилізуватися в анаеробних умовах через β -окислення з утворенням ацетил-КоА [3]. Найчастіше їх використання як енергетичного джерела молюсками спостерігається під час зимового росту внаслідок зростання потреб на процеси енергообміну [10].

За результатами не виявлено певних відмінностей вмісту загальних ліпідів у зябрах беззубки, що знаходились при температурі води 25°С з високою концентрацією іонів натрію в порівнянні з оптимальними умовами. За дії підвищеної температури 30°С та сумісної дії чинників (T=30°С і 3 ГДК іонів натрію) спостерігалось значне зростання вмісту ліпідів у зябровій тканині на 29 і 38% порівняно з контролем. Це пояснюється тим, що при підсиленні енергетичних процесів за рахунок вуглеводнів продукти метаболізму глікогену можуть використовуватись на синтез ліпідів [11].

Одним із головних показників порушення проходження метаболічних процесів за дії різноманітних чинників є зростання перекисного окислення ліпідів (ПОЛ), одним із кінцевих продуктів якого є малоновий діальдегід (МДА) [1]. Як видно з результатів наших досліджень, підвищення температури і концентрації натрію в водному середовищі викликало зростання МДА в зябрах беззубки. Зокрема, за дії високої температури 30°С та сумісної дії високої концентрації іонів натрію та 30°С спостерігалось збільшення продуктів ПОЛ у тканинах молюсків у 3,5 рази в обох дослідях порівняно з особинами, які знаходилися у воді за оптимальних умов (25°С).

Отже, дані результати досліджень свідчать, що підвищення температури, а також натрію у воді, очевидно, призводять до змін у ліпідному обміні молюсків та зростання їх пулу в тканинах.

Література

1. Барабой В.А. Перекисное окисление и радиация / В.А. Барабой, В.Э. Орел, И.М. Карнаух. – К.: Наук. Думка, 1991. — 256 с.
2. Бейтс Б.К. Изменение климата и водные ресурсы / Б.К. Бейтс, З.В. Кундцевич, Ж.П. Плотникова // Техн. док. Межправ. гр. экспертов по изм-ю климата. Секретариат МГИЭК. – Женева, 2008. – 228 с.
3. Горомосова С. А. Основные черты биохимии энергетического обмена мидий / С. А. Горомосова, А. З. Шапиро. – М.: Легк. и пищ. пром-сть, 1984. – 120 с.
4. Гранично допустимі значення показників якості води для рибогосподарських водойм. Загальний перелік ГДК і ОБРВ шкідливих речовин для води рибогосподарських водойм : [№ 12-04-11 чинний від 09.08.1990]. – К: Мін-во рибного госп. СРСР, 1990. – 45 с.
5. Иваненко Л.Д. Влияние хлоридов натрия и калия на быстрые поведенческие и физиологические реакции прудовика (*mollusca: gastropoda: pulmonata*) при заражении партенитами трематоды / Л.Д. Иваненко, А.П. Стадниченко, Д.А. Выскушенко // Паразитология. – № 4. – 1999. – С. 335–339.
6. Практикум по биохимии / Под ред. С.Е. Северина, Г.А. Соловьевой – М.: Изд-во МГУ, 1989. – 510 с.
7. Стальная И.Д. Метод определения малонового диальдегида с помощью тиобарбитировой кислоты / И.Д. Стальная, Т.Г. Гаришвили // Современ. методы в биохимии. – М.: Медицина, 1977. – С. 66–68.

8. Хочачка П. Биохимическая адаптация / П. Хочачка, Дж. Сомеро. – М.: Мир, 1988. – 568 с.
9. Burnett L.E. Physiological Responses to Hypoxia / L.E. Burnett, W.B. Stickle // Coastal Hypoxia: Consequences for Living Resources and Ecosystems. Coastal and Estuarine Studies. – 2001. – P. 101–114.
10. De La Parra A.M. Seasonal variations on the biochemical composition and lipid classes of the gonadal and storage tissues of *Crassostrea gigas* in relation to the gametogenic cycle / De La Parra A.M., Garcia O., San Juan F. // Journal of Shellfisheries Research. – 2005. – Vol. 24, issue 2. – P. 457–467.
11. Fokina N. Fatty acid composition of mussels *Mytilus edulis* under shortterm anoxia / N. Fokina, N. Nemova, Z. Nefedova // Chemistry and physics of lipids. Abstracts from 48th International Conference on the Bioscience of Lipids (Turku, Finland, 4–8 sept. 2007). – Turku, 2007. – Vol. 149. – P. 60.
12. Knight J.A. Chemical Basis of the Sulfo-phospho-vanillin Reaction for Estimating Total Serum Lipids / J.A. Knight, S. Anderson, J.M. Rawle // Clinical chemistry. – 1972. – V. 18, № 3. – P. 199–202.

УДК 61: 613.- 613.63 - 613.6.02 - 613.632

ВМІСТ В КРОВІ ТИРЕОТРОПНОГО ТА ТИРЕОЇДНИХ ГОРМОНІВ ЗА УМОВ ТОКСИФІКАЦІЇ ТВАРИН ПОВЕРХНЕВО-АКТИВНИМИ РЕЧОВИНАМИ В ПІДГОСТРОМУ ЕКСПЕРИМЕНТІ

О.А. Наконечна¹, Л.П. Абрамова², А.І. Безродна³, О.О. Новікова⁴

^{1,2,3}Харківський національний медичний університет, пр. Науки, 4, Харків, 61022, Україна

⁴КЗ «Харківська міська студентська лікарня», вул. Дарвіна, 8/10, Харків, 61022, Україна

У зв'язку з активним проникненням поверхнево-активних речовин (ПАР) в усі сфери життєдіяльності людини з лікарськими препаратами, косметичними та миючими засобами, будівельними матеріалами для облаштування квартир постійно зростає небезпека їх шкідливого впливу, оскільки гігієністами та екологами доведена реальна загроза здоров'ю людини цієї групи хімічних сполук. У зв'язку з цим необхідність вивчення механізмів біохімічної дії нових ПАР є актуальною задачею [1].

Відомо, що регуляція обмінних процесів в організмі реалізується шляхом зміни швидкості ферментативних реакцій [2, 3, 4]. В свою чергу, ця активність ферментів залежить від функціонального стану ендокринної системи.

Дане дослідження є фрагментом науково-дослідної роботи «Біохімічні механізми розвитку дисметаболических процесів за умов впливу хімічних чинників навколишнього середовища» (реєстраційний № 0115U000240), яка виконується в Харківському національному медичному університеті.

Метою роботи є вивчення динаміки вмісту тиреотропного та тиреоїдних гормонів в крові білих щурів при токсичному впливі ПАР – олігоєфірів («Лапролів» Л-3603-2-12 (поліоксипропіленоксиетилентриол) і Л-10002-2-80 (поліоксиетиленоксипропілендіол)), поліетиленгліколю – 400 (ПЕГ-400) та етиленгліколю (ЕГ) в умовах підгострого токсикологічного експерименту.

Об'єкт і методи дослідження. Дане дослідження є фрагментом загальної програми вивчення біохімічних механізмів впливу на організм теплокровних ПАР, яке проведене в процесі підгострого токсикологічного експерименту на білих щурах лінії WAG тривалістю 45 діб. Тварини знаходилися в стандартних умовах віварію.

Дослід проведений на п'яти групах тварин: контрольній та чотирьох дослідних в кількості по 10 тварин в кожній. Водні розчини ПАР щоденно натщесерце

внутрішньошлунково вводилися в дозі 1/10 ДЛ₅₀ за допомогою металевого зонду. Контрольна група щурів отримувала відповідні об'єми питної води.

Утримання та спостереження за тваринами проводились у відповідності з положеннями «Загальноетичних принципів експериментів на тваринах», які узгоджені Першим Національним конгресом з біоетики (Київ, 2001), "Європейської конвенції про захист хребетних тварин, які використовуються з експериментальною та науковою метою" (Страсбург, 1986). Оцінку вмісту тиреотропного (ТТГ), тироксину (Т4), трийодтироніну (Т3) гормонального обміну здійснювали після закінчення підгострої токсифікації щурів. Вміст в сироватці крові ТТГ, Т4, Т3 проводили на біохімічному аналізаторі Lab Line – 80 (Австрія) за допомогою наборів реагентів фірми ООО «ХЕМА» (РФ). Статистичне опрацювання отриманих результатів здійснювалося за допомогою критерія Стьюдента-Фішера.

Результати дослідження і їх обговорення. Аналіз вмісту в крові досліджуваних гормонів виявив зниження ТТГ і підвищення Т4 (при впливі «Лапролів»), Т3 в усіх дослідних групах. Так, концентрація ТТГ знижувалася майже у 2 рази при впливі обох марок олігоефірів Л-3603-2-12 і Л-10002-2-80 та майже у 4 рази при впливі ПЕГ-400 і у 6 разів при впливі ЕГ. Дослідження вмісту Т3 показали його підвищення в усіх дослідних групах. Так, вміст Т3 збільшувався майже у 1,5 рази при впливі обох марок олігоефірів та ПЕГ-400 та майже у 2,3 рази при впливі ЕГ. Тироксин підвищувався майже у 2 рази при впливі олігоефірів обох марок та на 1,5 рази знижувався під впливом ПЕГ-400 та ЕГ.

Підвищення вмісту Т3, Т4 і зниження ТТГ можуть переконливо свідчити про активацію катаболічних процесів і пригнічення відновлювальних синтезів під впливом 1/10 ДЛ₅₀, які змінюються на фоні порушень білкового і енергетичного обміну. Аналіз виявлених змін гормонального обміну дозволяє судити про неспецифічну реакцію організму на субтоксичний вплив ПАР і відображає стан захисно-приспосувальних механізмів, в яких провідна роль належить гіпоталамусу, гіпофізу, щитоподібній залозі [2].

Висновки. Таким чином, тривале введення досліджуваних ПАР у дозі 1/10 ДЛ₅₀ викликало зміни вмісту гормону аденогіофізу – тиреотропіну та гормонів щитоподібної залози - тироксину, трийодтироніну. Підвищення тиреоїдних гормонів на тлі зниження ТТГ здатні порушувати білковий і енергетичний обмін, забезпечуючи перевагу катаболічних процесів над анаболічними синтезами.

Література

1. Жуков В.И. Медико-биологические аспекты проблемы охраны водных объектов от загрязнения поверхностно-активными веществами / В.И. Жуков, Р.И. Кратенко, Ю.К. Резуненко и др. – Харьков: «Торнадо», 2000. – 394 с.
2. Жуков В.И. Простые и макроциклические эфиры: научные основы охраны водных объектов / В.И. Жуков, Л.Д. Попова, О.В. Зайцева и др. – Харьков: «Торнадо», 2000. – 438 с.
3. Наконечна О.А. Сучасні уявлення про механізми адаптації до дії ксенобіотиків / О.А. Наконечна, Д.І. Маракушин, С.О. Стеценко та ін. // Експериментальна і клінічна медицина. – 2013. - №4 (61). – С. 29-33.
4. Безродна А.І. Вплив олігоефірів в субтоксичній дозі на гормональний обмін при тривалій токсифікації тварин в під гострому експерименті / А.І. Безродна, І.А. Вишницька, О.Г. Мельник та ін. // Вісник проблем біології і медицини. - 2016. –Вип. 1, Т. 1 (126). – С. 120-124.

ПОДБОР ПРАЙМЕРОВ ДЛЯ ИССЛЕДОВАНИЯ ISR У РАСТЕНИЙ ТОМАТА МЕТОДОМ ПЦР

Ю. Ю. Павловец¹, О. В. Лагодич²

^{1,2}Белорусский государственный университет, пр-т Независимости, д.4, г.Минск, 220030, Беларусь

Активировать индуцированную системную устойчивость (ISR) можно с помощью ризосферных бактерий рода *Pseudomonas* их метаболитов – сидерофоров, феназиновых антибиотиков, полисахаридов и др., которые служат индуцирующими агентами (элисителями) [1]. В ответ на воздействие биогенных элисителей, в растительных клетках запускается система распознавания этих элисителей и формирования ISR. Происходит быстрое и интенсивное накопление так называемых стрессовых фитогормонов (ABA, ET, JA (и MeJA), системин и др.), которые вызывают синтез различных защитных соединений и повышают устойчивость растений [2]. Установлено повышение содержания мРНК, кодирующих различные формы липоксигеназ (LOX). LOX являются ключевыми ферментами растений, участвующими в образовании производных окисления полиненасыщенных жирных кислот (ПНЖК) – оксипинов [3]. Высокая физиологическая активность оксипинов обусловлена их ролью в качестве сигнальных молекул в регуляции процессов роста, развития и старения организмов [4], а также в механизмах формирования защитных реакций клеток растений [5].

В настоящей работе проводится анализ подбора праймеров для изучения экспрессии генов LOX, выбранных на роль маркеров ISR у растений томата.

Растения томата сорта «Перамога 165» обрабатывали культуральной жидкостью бактерий *P. aurantiaca* В-162, *P. putida* КМБУ 4308, а также их мутантными штаммами *P. aurantiaca* *phz*⁻ и *P. putida* *pvd*⁻, не способными к синтезу феназиновых антибиотиков и пиовердина, соответственно. Спустя 3 недели после посадки проводили заражение рассады спорами фитопатогенного гриба рода *Botrytis cinerea* Pers. Фрагменты листьев томата для выделения РНК отбирали через 1, 2, 7 суток после заражения, помещали в эппендорфы и быстро замораживали в жидком азоте, кДНК готовили с помощью обратной транскриптазы M-MLV (Thermo Scientific) по протоколу изготовителя фермента.

У томата обнаружено пять изоформ липоксигеназ – LoxA, LoxB, LoxC, LoxD и LoxE, которые экспрессируются в различных частях растения. Нами был выбран ген LoxD, экспрессия которого обнаружена в листьях томатов. В качестве референсного гена был выбран *EF-1α*, кодирующий субъединицу фактора элонгации трансляции. Для поиска последовательностей генов, к которым необходимо было подобрать праймеры, использовали базу данных NCBI. Для подбора праймеров использовали программу OligoCalc. Для гена LoxD было написано две пары праймеров, прямой праймер был написан на границе экзона и интрона (табл.). Для постановки ПЦР использовали следующую программу: 95°C – 3 мин; 95°C – 15 сек, 52°C – 1 мин (40 циклов); 72°C – 4 мин; 4°C – ∞.

На электрофорезе после проведения ПЦР наблюдалась следующая картина: были четко видны продукты амплификации к референсному гену *Ef1-α*, с первой парой праймеров LoxD не удалось получить продукт, со второй парой праймеров LoxD наблюдалось несколько фрагментов амплификации разной длины, среди которых был продукт нужной длины (163 п.о.). Для оптимизации условий проведения ПЦР было изменено время отжига праймеров: при 15 и 30 сек продукт амплификации LoxD получить не удалось, при 45 сек продукт амплификации нужной длины был более четко виден, чем при 1 мин.

Праймеры для липоксигеназ и референсного гена

Название	Последовательность 5' – 3'	Длина продукта п.о.	Код доступа
Ef1- α F	TTGAGGCTCTTGACCAGATTAATG	121	BT013246
Ef1- α R	GTTTCAACACGACCGACAGG		
1-ая пара праймеров			
LoxD F	GACTGTTCAAGAGGCTTTGG	150	NC_015438. 2
LoxD R	GTGTGCCAACATCAGACAAG		
2-ая пара праймеров			
LoxD F	ACGAACAAGCACCAGCAGG	163	NC_015440. 2
LoxD R	TGCTGGTGTTCATCCGGTAAA		

Таким образом, был проведен анализ подбора праймеров и условий их функционирования для постановки ПЦР. В результате было показано, по качеству полученных продуктов наиболее удачными является вторая пара праймеров LoxD с временем отжига 45 секунд.

Литература

1. Поликсенова В.Д. Индуцированная устойчивость растений к патогенам и абиотическим стрессовым факторам / В.Д. Поликсенова // Вестник БГУ. – 2009. – Сер. 2, – №.1. – С. 48-58.
2. Тарчевский И.А. Сигнальные системы клеток растений / И.А. Тарчевский // Наука. – 2002. – 294 с.
3. Mosblech A. Oxylipins structurally diverse metabolites from fatty acid oxidation / Mosblech A., Feussner I., Heilmann I. // Plant Physiol. Biochem. – 2009. – Vol.47(6) – P.511-517.
4. Chechetkin I. R. Oxidation of glycerolipids by maize 9-lipoxygenase and its A562G mutan. / Chechetkin I. R., Osipova E. V., Antsygina L. L., Gogolev Y. V., Grechkin A. N. // Chem. Physics Lipids. – 2011. – Vol.164(3) – P.216-220.
5. Grebner W. Lipoxygenase 6-dependent oxylipin synthesis in roots is required for abiotic and biotic stress resistance of Arabidopsis / Grebner W., Stingl N. E., Oenel A., Mueller M.J., Berger S. // Plant Physiol. – 2013. – 161(4) – P.2159-2170.

УДК 612.015.6

ОСОБЛИВОСТІ МЕТАБОЛІЗМУ ВІТАМІНІВ У NEOCARIDINADENTICULATA

*С.А. Петров¹, В.В. Заморев², В.Є. Якименко³, О.К. Будняк⁴, А.В. Сорокін⁵,
А.В. Захаров⁶, Г.В. Стоянова⁷, А.В. Байдан⁸, Ю.В. Караванський⁹*
1,2,3,4,5,6,7,8,9 Одеський національний університет імені І.І. Мечникова, вул. Дворянська, 2,
Одеса, 65000, Україна

Метаболізм вітамінів у ссавців їх функції, ферменти до яких вони входять в якості коферментів достатньо вивчені (1-3). Досліджень, присвячених метаболізму і функціям вітамінів у безхребетних тварин дуже мало (4). Роботи такого плану є безумовно необхідними, оскільки основні біохімічні процеси в організмі безхребетних реалізуються при участі кофермент вміщуючи ферментів, ефективність функціонування яких залежить від наявності і метаболізма відповідних вітамінів.

В наших попередніх дослідженнях було встановлено, що у представника двостулкових молюсків *Mytilus galloprovincialis* потрапляння з морської води

функціонально пов'язаних вітамінів: тіаміна, рибофлавіна, пантотената, нікотината іліпоата в організм мідій не впливає на інтенсивність окислення піруватагомогенатами гепатопанкреаса (5), що може бути пов'язано з певними особливостями анаболізму цих вітамінів до коферментів.

В даній роботі ми з'ясували рівень коферментів рибофлавіну, тіаміну, нікотинату, пантотенату і аскорбінової кислоти в організмі *Neocari dinadenticulate*. Розділення метаболітів вказаних вітамінів здійснювали шляхом пропускання безбілкових екстрактів тканин через хроматографічну колонку, заповнену ДЕАЕ – целюлозою.

Отримані нами результати свідчать, що для всіх досліджених вітамінів характерно збільшення їх вільних форм і істотне зменшення коферментних форм порівняно з тканинами ссавців. Цей факт свідчить про зменшення інтенсивності утворення коферментів з вітамінів у досліджуваного представника ракоподібних. В наших дослідженнях ми також визначили співвідношення окремих коферментних форм вітамінів. Ці результати приведені в таблиці.

Таблиця

Співвідношення окремих коферментних форм вітамінів в організмі

ТПФ/ТМФ	ДАФ/ФМН	НАД+НАДФ/НАДН+НАДФН
0,85	0,59	0,67

Ці дані свідчать про те, що інтенсивність утворення кінцевих метаболітів – коферментів у ракоподібних відбувається з низькою ефективністю.

Значна кількість вільних вітамінів в організмі наводить на думку що самі вітаміни або їх катаболіти можуть виконувати певні власні функції в організмі ракоподібних.

Література

1. Экспериментальная витаминология. Под. Ред. Ю.М. Островского, Минск, «Наука и техника», 1979,550с.
2. Савлущинская Л.Г. «Онтогенетические особенности биосинтеза КоА из производных пантотената в организме белых крыс», Автореферат канд.дисс. Одесса, 1969, 24с.
3. Петров С.А., Запорожченко О.В., Будняк О.К., Чернадчук С.С., Федорко Н.Л. «Вітамінологія».Одеса, 2013. 327с.
4. Петров С.А., Розанов А.Я,Шапиро А.З., Рудик С.М. «Изучение регуляции никотиновой кислотой малатдегидрогеназы черноморских мидий» УБХ. 58,3.1984.27-31с.
5. Петров С.А. «Особенности взаимодействия функциональносвязанных витаминов в организме мидий, кефали и крыс» Автореферат канд.дисс. Одесса. 1979. 24с.

УДК [577.151.6:597.21.5]:591.185.2

ФЕРМЕНТАТИВНА АКТИВНІСТЬ В ОРГАНАХ ТА ТКАНИНАХ РИБ ЗА ДІЇ КОЛИВАНЬ ТЕМПЕРАТУРНОГО РЕЖИМУ ВОДОЙМИ

О.С. Потрохов¹, О.Г. Зіньковський², М.В. Причена³, Ю.М. Худіяш⁴

^{1,2,3,4}Інститут гідробіології НАН України, пр. Героїв Сталінграду, 12, Київ-210, 04210, Україна

Останнім часом спостерігаються кліматичні зміни, які призводять до підвищення температури води, відбуваються порушення у тривалості різних сезонів року [4]. Відомо, що температура є одним із лімітуючих абіотичних чинників водного середовища. Її зміна впливає не лише на швидкість протікання хімічних реакцій, але і визначає фізіолого–біохімічний статус організму [3]. Вже незначні коливання

температури води протягом доби, сезону року можуть викликати у риб істотні порушення у проходженні метаболічних процесів. У відповідь на коливання температурного режиму води риби формують відповідні компенсаторні механізми, основою яких є зміни активності ферментативних реакцій.

Виходячи з вищезгаданого, метою нашої роботи було вивчення закономірностей адаптації краснопірки, плітки, окуня та йоржа до дії підвищеної температури води за показниками активності ферментів енергетичного обміну.

Дослідження були проведені на Білоцерківській експериментальній гідробіологічній станції Інституту гідробіології НАН України. Риб виловлювали з Середнього Білоцерківського водосховища (контроль) та ставків БЕГС.

Водосховище характеризувалося незначними коливаннями температури води як протягом місяця, так і протягом доби. Температура води не виходила за межі кліматичної норми, а саме протягом червня – 20,5–24,5°C (середня 22,4°C), липня – 20,5–26,5°C (24,1°C). Концентрація розчиненого кисню була на високому рівню, о 4 годині ранку у червні вона знаходилась у межах 7,2–9,5 мг/дм³, у липні – 8,2–10,5 мг/дм³.

І ставок характеризувався наступними показниками: температура води – червень – 20,5–28,4°C (середня 25,1°C), липень – 20,2–29,4°C (24,3°C); концентрація розчиненого кисню – червень – 3,4–6,8 мг/дм³, липень – 3,0–7,5 мг/дм³. У другому ставку – 20,8–29,3°C (26,3°C), 20,5–30,8°C (25,3°C); 3,2–5,4 та 2,7–7,8 мг/дм³ відповідно. 3 ставок характеризувався наступними показниками: 20,6–29,6°C (26,6°C), 20,7–30,7°C (25,3°C); 3,7–6,3 та 2,4–6,4 мг/дм³ відповідно. Таким чином у ставках спостерігалися значні коливання температури води протягом місяця та доби, які переважно перевищували кліматичні норми. Середньодобові коливання температури води становили від 0,5 до 2°C. Крім того у ранці у ставках істотно знижувалася концентрація розчиненого кисню.

Всі дослідні водойми наповнювалися водою з р. Рось.

Активність ЛДГ визначали за допомогою стандартного набору реагентів «ЛДГ» (Філісіт-Діагностика, Україна); активність сукценатдегідрогенази – за Вексею [2], активність Na, K-активуємої, Mg-залежної АТФ-ази – за приростом неорганічного фосфору в середовищі інкубації за методом М.Н. Кондрашової та ін. [1].

За результатами досліджень можна стверджувати, що активність ЛДГ в зябрах краснопірки позитивно корелює з концентрацією розчиненого кисню та його коливаннями у червні місяці, коли спостерігалися мінімальні її значення. При достатньому вмісті кисню у липні спостерігалася зворотна кореляція між температурою води та активністю ЛДГ у м'язах та зябрах. ЛДГ задіяна у процесах гліколізу при анаеробному диханні тканин, який при сприятливих умовах протікає на мініальному рівні.

На відміну від краснопірки у плітки більш прослідковується позитивна залежність між температурою водного середовища та активністю ЛДГ. При чому вона найбільш помітна у зябрових пелюстках, коли в липні при температурі 24,1°C активність ЛДГ менша, ніж при 25,3°C, в 2,0 рази при досить близьких концентраціях розчиненого кисню. Але рівні активності ЛДГ у плітки не досягають її величини у краснопірки. Отже плітка більш пристосована до коливань температури води, які виходять за межі кліматичної норми.

У окуня у зябрах активність цього ферменту завжди позитивно залежить від температури оточуючого середовища та негативно – від концентрації розчиненого кисню. У м'язах за дії підвищеної температури та її коливання знижується активність ЛДГ.

Найбільш стійким до зниження концентрації кисню за показником активності ЛДГ виявився йорж.

Відомо, що існує залежність між активністю всіх ферментів та температурою проходження реакцій. Крім того температурна адаптація, в свою чергу, призводить до значних витрат енергетичних ресурсів. На посилення енергообміну вказує зростання активності СДГ, яка задіяна в трикарбонному циклі. Як показали наші дослідження,

найнижча активність СДГ (1,77 нмоль сукцената/хв.×мг білка) у зябрах плітки спостерігається у стабільних кисневих та температурних умовах. З підвищенням температури води з її коливаннями активність цього ферменту зростала в 1,7–3,0 рази.

У зябрах окуня найнижча активність СДГ відмічена при коливальному режимі температури в межах норми, у 2,3 рази вища у водосховищі та в 5,5–6,6 разів в найбільш прогрітих водоймах. Тобто окуню потрібна додаткова енергія на пристосування до перевищення температурної норми, і вони досить сприятливо переносять добові коливання температури води в межах кліматичної норми.

Активність СДГ в зябрах краснопірки з підвищенням температурного режиму істотно знижується на 15,3% у червні та в 2,1 рази у липні. Риби цього виду більш широко використовують гліколіз для підтримки енергетичного балансу у несприятливих умовах.

Йорж реагує на підвищення температури води істотним зростанням активності СДГ у зябрових пелюстках та падінням цього показника у м'язах. Але починаючи з липня, активність СДГ знижується у 2,1–3,0 рази у всіх тканинах незалежно від температури оточуючого середовища та вмісту розчиненого кисню у воді. При цьому її рівні в м'язах поступово підвищуються при прогріванні водойми, а в зябрах – знижуються.

Зміна активності ферментних систем також залежить від особливостей біології окремого виду риб та екологічної ніші, яку він займає. Встановлено, що активність АТФази у зябрах та м'язах плітки прямо корелює з температурними умовами водойми та вмістом розчиненого кисню. Але при перевищенні температури 26°C активність цього ферменту починає падати, що свідчить про початок негативних явищ за цих умов.

На відміну від плітки в окуня активність АТФази у м'язах та зябрах знижувалася по мірі зростанні температури води вище норми. Тобто в нього дещо інші механізми пристосування до зміни температурного чинника.

Активність АТФази в зябрах краснопірки у більшій мірі залежить від концентрації розчиненого кисню у воді.

У йоржа не залежно від впливу абіотичних чинників активність АТФази завжди знаходиться на високому рівні і становить 12,57–14,05 мкг Р/хв.×мг білка у зябрах та 5,37–7,04 мкг Р/хв.×мг білка у м'язах. Залежності цього показника від температурного та кисневого чинників переважно не спостерігається. Винятком є падіння в 1,4–1,8 разів активності АТФази у м'язовій тканині у червні місяці під впливом підвищеної температури води.

Таким чином, ми спостерігаємо видову специфічність адаптивних процесів на ферментативному рівні. Кожен окремий вид виявляє низку характерних фізіолого-біохімічних реакцій на температурний та кисневий чинники, які потребують помітних енергетичних витрат.

Через зміни активності ферментів енергетичного обміну у різних тканинах відбувається адаптація риб до нетипових для досліджених видів абіотичних умов.

Найбільш стійкою до дії коливань температури води за межами кліматичної норми та до падіння вмісту розчиненого кисню виявилася плітка.

Література

1. Кондрашова М.Н. Метод определения неорганического фосфора по спектрам поглощения в ультрафиолете / М.Н. Кондрашова, М.Н. Лесогорова, С.Э. Шноль // Биохимия. – 1965. – Т. 30, вып. 3. – С. 567–572.
2. Методы биохимических исследований (липидный и энергетический обмен). – Л.: Изд-во Ленинград. ун-та, 1982. – 272 с.
3. Hochacka P.W. Biochemical adaptation mechanism and process in physiological evolution / P.W. Hochacka, G.N. Somero. – New York, London Oxford University Press US. – 2002. – 466 p.
4. Janauer G.A. Aquatic Vegetation in river floodplains: Climate change effects, river restoration and ecohydrology aspects / G.A. Janauer // Climate Change. Inferences from Paleoclimate and Regional Aspects. – New York : Springer, 2012. — P. 149–156.

ПОКАЗНИКИ ТРИПСИН- ТА ТРОМБІНПОДІБНОЇ АКТИВНОСТІ КРОВІ ХВОРИХ НА ХРОНІЧНИЙ ПОЛІПОЗНИЙ РИНОСИНУСИТ В ДИНАМІЦІ ЛІКУВАННЯ

Ю.В. Шукліна¹, Ю.Г. Клиць², Н.М. Ворошилова³

^{1,2,3}ДУ „Інститут отоларингології ім. проф. О.С. Коломійченка НАМН України”, вул. Зоологічна, 3, м. Київ, 03057, Україна

Хронічний поліпозний риносинусит (ХПРС) належить до поширених захворювань верхніх дихальних шляхів і відзначається високим рівнем післяопераційної рецидивності. До зумовлених цим захворюванням ускладнень належать бронхіальна астма та хронічний бронхіт, що призводить до істотного погіршення якості життя широких верств населення [1]. Найбільш визнаною причиною розвитку ПРС вважають хронічні запальні процеси, пов'язані з місцевими та загальними імунопатологічними реакціями та порушенням функцій мукоциліарної транспортної системи слизової оболонки порожнини носа. Подібні зміни супроводжуються розвитком інтерстиціального набряку та патологічної проліферації в слизовій оболонці носа з наступним утворенням та рецидивуванням поліпів [2, 3].

До невід'ємних складових розвитку запальних процесів належить нефункціональний протеоліз, зумовлений надмірною активацією провідних компонентів системи гемостазу [4]. Метою даної роботи було визначення рівнів трипсин- та тромбінподібної активностей в плазмі крові хворих на хронічний поліпозний риносинусит до та після хірургічного лікування з подальшим протирецидивним (мометазона флуонат) лікуванням для з'ясування їх інформативної цінності для оцінки стану хворого та ефективності проведеного лікування.

Нами було обстежено 34 пацієнти з ХПРС з рецидивуючим перебігом хвороби, серед яких у 20 діагностований цілорічний алергічний риніт. У решти (14 осіб) алергологічне обстеження було негативне. Біохімічні дослідження проводились перед початком лікування, через 1,5 місяці після проведеного оперативного лікування та закінчення протирецидивного курсу вживання топічних кортикостероїдів, у віддалений післяопераційний період (через 1 і 2 роки). Контролем слугували 24 практично здорових особи (донори).

Об'єктом дослідження була бідна на тромбоцити плазма крові.

Трипсинподібну активність (ТПА) в плазмі крові визначали за швидкістю розщеплення протаміну [5] та виражали в нмоль вивільненого аргініну на 1 мл плазми крові за 1 хв. Амідолітичну тромбінподібну активність (ТрПА) визначали за інтенсивністю гідролізу хромогенного субстрату – Tos-Gly-Pro-Arg-пара-нітроаніліду [6] та виражали в нмоль пара-нітроаніліну (п-НА), утвореного під дією 1 мл плазми крові за 1 хв.

Одержані дані було оброблено методом параметричної математичної статистики. Різниця між показниками вважалась вірогідною при $p < 0,05$.

Показано, що до початку лікування у хворих без алергії показник ТПА не відрізнявся від норми, а у хворих з алергією він достовірно збільшувався ($28,2 \pm 2,6$; $28,5 \pm 2,2$ та $35,3 \pm 2,5$ нмоль аргініна/(хв·мл), відповідно). У віддаленому періоді після лікування у хворих без алергії показник ТПА залишався на рівні контролю ($28,2 \pm 2,6$ нмоль аргініна/(хв·мл), а у пацієнтів з алергією спостерігалось його зниження порівняно з контрольним значенням ($21,2 \pm 3,1$) нмоль аргініна/(хв·мл). Рівень тромбінподібної активності в плазмі крові до початку лікування був достовірно підвищеним як у хворих з алергією, так і без алергії порівняно до показника контрольної групи ($12,4 \pm 0,7$, $13,7 \pm 2,3$ та $8,6 \pm 0,7$ нмоль п-НА/(хв·мл), відповідно). У найближчий період після

лікування у хворих без алергії рівень ТрПА становив $9,7 \pm 2,0$ нмоль п-НА/(хв·мл), а у пацієнтів з алергією достовірно перевищував контроль ($10,7 \pm 0,8$ та $8,6 \pm 0,7$ нмоль п-НА/(хв·мл), відповідно). У віддалений період спостереження зафіксовано достовірне збільшення ТрПА відносно норми як у пацієнтів з алергією, так і без неї ($12,8 \pm 0,8$ та $13,9 \pm 1,5$ нмоль п-НА/(хв·мл)).

З наведених результатів випливає, що перебіг хронічного поліпозного риносинуситу супроводжується істотними змінами показників трипсин- та тромбінподібної активностей крові. Найбільші відхилення досліджуваних показників відносно норми виявлено у хворих з алергією до початку лікування, подальші ж їх зміни визначаються характером захворювання.

Література

1. Chronic Rhinosinusitis with or without nasal polyps (CRSwNP or CRSsNP) / in: European Position Paper on Rhinosinusitis and Nasal Polyps 2012 // Rhinology. – 2012. – Vol. 50, Suppl. 23. – P.55-87.
2. Samolinski B., Szczesnowicz-Dabrowska P. Relationship between inflammation of upper and lower respiratory airways // Otolaryngol. Pol. – 2002. – Vol. 56. – P.49-55.
3. Grigoreas C., Vourdas D., Petalas K., et al. Nasal polyps in patients with rhinitis and asthma // Allergy Asthma Proc. – 2002. – Vol. 23. – P.169-174.
4. Claus L., Van Zele T., Derycke L., Krysko O., Dutre T., Tomassen P., Dullaers M., Bachert C., Gevaert P. Local inflammation in chronic upper airway disease // Curr. Pharm. Des. – 2012. – Vol. 18, № 16. – P.2336-2346.
5. Веремеенко К.Н. Протеолиз в норме и при патологии / Веремеенко К.Н. Голобородько О.П., Кизим А.И.; Киев: Здоров'я. – 1988. – 200 с.
6. Abilgaard U. Antitrombin assay with new chromogenic substrates (S-2238 and chromozym TH) / Abilgaard U., Lie M., Odegard O.R. ; Tromb. Res. – 1977. – Vol. 11, № 4. – P. 549-553.

УДК 577.12.–152.–161.532:591.1/3

АКТИВНІСТЬ ФЕРМЕНТІВ АНТИОКСИДАНТНОГО ЗАХИСТУ У М'ЯЗОВИХ ТКАНИНАХ ГУСЕЙ В ОНТОГЕНЕЗІ ТА ЗА ДІЇ РОЗЧИНУ ВІТАМІНУ К₃

О.В. Яковійчук¹, О.О. Данченко², О.В. Шатохіна³, В.О. Дзюба⁴

^{1,2,3,4}Мелітопольський державний педагогічний університет імені Богдана Хмельницького, вул. Гетьманська, 20, Мелітополь, 72312, Запорізька область, Україна

Актуальність проблеми. При застосування різноманітних антибактеріальних препаратів з метою профілактики хвороб птиці на ранніх етапах онтогенезу може спостерігатись порушення синтезу вітаміну К [1], що є наслідком пригнічення росту кишкової мікрофлори [2]. Як відомо, вітаміни групи К мають широкий спектр біологічної активності, зокрема, впливають на процеси зсідання крові, регенерації тканин, та підтримки імунітету [3]. Однак інформація стосовно біохімії м'язової тканини гусей за дії вітаміну К₃ є неоднозначною [1]. Відомо, що вітамін К₃ здатен підсилювати перенос електронів через електронно-транспортний ланцюг [4], який є основним джерелом активних форм Оксигену, і, можливо, тим самим активувати роботу системи антиоксидантного захисту (АОЗ) та процеси біологічного окиснення.

Метою даної роботи було дослідження впливу розчину вітаміну К₃ в концентрації 10 мг/л, на активність ферментів АОЗ та з'ясування особливостей їхньої динаміки в різних типах м'язової тканини при систематичному застосуванні препарату.

Матеріали і методи досліджень. Як модельний об'єкт використовували гусей породи Легард Великий (Білий). Було сформовано 2 групи (контрольна та дослідна) по

25 голів у кожній. Дослідну групу, починаючи з 3-ї доби, пропоювали водним розчином гідрофільної форми вітаміну К₃ з концентрацією 10 мг/л. Забір біологічного матеріалу проводили на, 7-, 14-, 21-, 28- і 35-ту добу постнатального розвитку. Активність антиоксидантних ферментів визначали у м'язовій тканині нижніх кінцівок та міокарді.

Стан системи АОЗ оцінювали за активністю ферментів: супероксиддисмутази (SOD) (Сирота Т.В., 2000), каталази (КАТ) і глутатіонпероксидази (GPO) (Королюк М.А., 1988; Гаврилова А.Р., 1986), вміст білка для перерахунку активності визначали за реакцією із барвником *Coomassie Brilliant Blue* (Bradford M. M., 1976).

Статистичну обробку результатів проводили із застосуванням пакету програм Microsoft Office Excel 2013 та SPSS v.23. Достовірність результатів оцінювали за допомогою t-критерію Стьюдента, достовірними вважали відмінності на рівні $p \leq 0.05$.

Результати. Найбільш суттєві зміни активності КАТ м'язів кінцівок для дослідної групи спостерігались на 28-му і 35-ту добу, де активність ферменту була на 41,9 % нижчою і на 76,3 % вищою від контролю. Активність SOD дослідної групи характеризувалась на 50,7 % більшою та на 15,8 % нижчою активністю відповідно на 14-ту і 28-му добу постнатального онтогенезу. Активність GPO впродовж експерименту була достовірно вищою у дослідній групі. Найбільша різниця спостерігалась на 14-ту (139,5 %) і на 21-шу (57,5 %) добу. Загальна динаміка активності КАТ, SOD і GPO дослідної групи мала тенденцію до зростання у часі ($r=0.66$; $0,916$; $0,9$), так само як і для ферментів контрольної групи (SOD, GPO: $r=0.503$; 0.895), окрім каталази ($r=-0,01$).

Для тканини міокарду 21-добових тварин характерна на 20,9 % більша активність КАТ дослідної групи порівняно із контролем. Активність SOD дослідної групи для тканин шлунку характеризувалась нижчим на 29,4 % та більшим на 20,8 % показником для 28- та 21-добових тварин. GPO дослідної групи характеризується значним спадом активності у контрольній групі на 14-ту добу (31,1 %), із подальшим перевищенням на 60,8 і 32,3 % на 21-шу і 28-му добу. Загальна динаміка активності КАТ і SOD дослідної групи не мала чітко виражений характер ($r=-0.035$; $0,04$), на відміну від GPO, де у контрольній і дослідній групі спостерігається тенденція до зростання в часі ($r=0,927$; $0,892$).

Висновки. Застосування розчину менадіону призводить до змін активності ферментів антиоксидантного захисту, які характеризуються специфічним рівнем та напрямком змін в онтогенезі для кожного типу дослідженої м'язової тканин, що в першу чергу зумовлено їх функціональними і гістохімічними особливостями. Для скелетних м'язів специфічність проявляється в активізації роботи досліджених ензимів під дією препарату, в міокарді, навпаки, пригніченням, що особливо виражено для SOD.

Література

1. Бирюкова Д. Ю. Влияние биостимулирующей кормовой добавки и викасола Z-нафтолового на метаболизм и продуктивность у цыплят-бройлеров: дис. канд. биол. наук: 03.00.13, 06.02 / Бирюкова Диана Юрьевна – Новосибирск, 2000. – 150 с.
2. Bedford M. Removal of antibiotic growth promoters from poultry diets: implications and strategies to minimise subsequent problems / Michael Bedford. // *World's Poultry Science Journal*. – 2000.- Vol. 56, Iss. 4. – P. 347–365. DOI: <https://doi.org/10.1079/WPS20000024>
3. Growth performance parameters, bone calcification and immune response of in ovo injection of 25-hydroxycholecalciferol and vitamin K₃ in male ross 308 broilers / T. Abbasi, M. Shakeri, M. Zaghari, H. Kohram // *Theriogenology. International journal of animal reproduction*. – 2017. - P. 260 – 265 – DOI: <http://dx.doi.org/10.1016/j.theriogenology.2016.12.016>.
4. NAD(P)H-dependent quinone oxidoreductase 1 (NQO1) and cytochrome P450 oxidoreductase (CYP450OR) differentially regulate menadione-mediated alterations in redox status, survival and metabolism in pancreatic β -cells [Електронний ресурс] / [J. Gray, S. Karandrea, D. Burgos та ін.] // *Toxicol Lett*. – 2016. 16; 262: 1-11. - DOI: [10.1016/j.toxlet.2016.08.021](https://doi.org/10.1016/j.toxlet.2016.08.021).

СЕКЦІЯ 10. МЕДИЧНА БІОЛОГІЯ

УДК 616.379-008.64+577.125.8

ДИНАМІКА ПОКАЗНИКІВ ЛІПІДНОГО ОБМІНУ ПРИ РОЗВИТКУ ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНОГО ЦУКРОВОГО ДІАБЕТУ НА ТЛІ ВВЕДЕННЯ АЛКІЛСЕЛЕНОНАФТІРІДИНА

Авад Алі Ріядх¹, О.О. Виноградов²

^{1,2}Державний заклад «Луганський національний університет імені Тараса Шевченка», пл. Гоголя, 1, Старобільськ, 92703, Україна

Цукровий діабет (ЦД) є однією з актуальних медико-біологічних проблем, вивчення якої належить до пріоритетних напрямів роботи національних систем охорони здоров'я. В Україні за останні 10 років поширеність ЦД збільшилася в півтора рази; станом на 1 січня 2015 р. у країні зареєстровано 1,2 млн. хворих, що становить близько 2,9% від усього населення. З урахуванням того, що на кожен зареєстрований випадок припадає два – три випадки недиагностованого захворювання, вже зараз можна говорити про більш ніж 2,0 – 2,5 млн. хворих [1, 2].

Одним з основних ускладнень, пов'язаних з розвитком ЦД, є діабетична кардіоміопатія, що спостерігається більш ніж у половини хворих на ЦД [3 – 5]. При цьому ключові позиції у формуванні серцево-судинної патології при ЦД займають метаболічні розлади і порушення гемостазу, в тому числі дисліпідемія атерогенного характеру [6 – 8]. Відомо, що дисліпідемія, яка виникає при ЦД, супроводжується ініціацією вільнорадикальних процесів, що у свою чергу обумовлює актуальність досліджень, спрямованих на вивчення впливу антиоксидантної терапії на розвиток ЦД та його ускладнень [9].

Метою нашого дослідження було вивчення впливу антиоксиданту алкілселенонафтірідина (АСНР) на динаміку показників ліпідного обміну при розвитку експериментального цукрового діабету.

Дослідження проведено на 92 щурах самців лінії Wistar, які були розділені на дві групи: контрольну (n = 23) і дослідну (n = 69). Тварини дослідної групи були розділені на три підгрупи. У тварин першої підгрупи (1-ДПГ) моделювали ЦД без введення АСНР, тваринам другої підгрупи (2-ДПГ) АСНР вводили на 21 добу після моделювання ЦД, а тваринам третьої дослідної підгрупи (3-ДПГ) АСНР починали вводити з першої доби експерименту.

Для моделювання ЦД тваринам дослідної групи внутришньоочередово натщесерце один раз на тиждень вводили стрептозотозин (SIGMA США), розведений в 0,5 мл 0,1 цитратного буфера, з розрахунку 25 мг/кг. Добову дозу АСНР (180 мкг/100 г), змішану зі шпротним паштетом, вводили per os.

Дослідження показників ліпідного обміну – загального холестерину (ЗХ), тригліцеридів (ТГ), ліпопротеїдів високої щільності (ЛПВЩ), ліпопротеїдів низької щільності (ЛПНЩ), ліпопротеїдів дуже низької щільності (ЛПДНЩ) – проводили за допомогою автоматичного біохімічного аналізатора «Cobas Integra 400+» і реактивів «Roche» (Швейцарія).

У ході дослідження встановлено, що рівень ЗХ у тварин 1-ДПГ до 60-ї доби експерименту підвищувався на $20,5 \pm 0,02\%$, порівняно з вихідними показниками. У тварин 2-ДПГ до 20-добової експозиції експерименту динаміка рівня ЗХ була ідентичною 1-ДПГ. Після початку введення АСНР до 40 і 60-ї доби рівень ЗХ практично не відрізнявся від вихідних показників. У тварин 3-ДПГ до 20-ї доби рівень ЗХ підвищувався на $10,0 \pm 5,8\%$ і був нижчим за відповідний показник тварин 1-ДПГ і 2-ДПГ; після 20-ї доби рівень ЗХ починав знижуватися і на 60-ту добу експерименту достовірно не відрізнявся від показників експозиційного контролю. У всі терміни спостереження рівень ЗХ у 3-ДПГ був вірогідно нижчим за показники 1-ДПГ і 2-ДПГ.

Показники динаміки рівня ТГ в усіх підгрупах мали ознаки депресії, починаючи з 20-ї доби й до закінчення експерименту (більше у тварин 3-ДПГ).

Рівень ЛПВЩ в усіх дослідних підгрупах знижувався до 20-ї доби експерименту, після чого підвищувався аж до 60-добової експозиції експерименту, але при цьому він залишався нижчим за показники експозиційного контролю. Ці зміни були більшою мірою виражені у тварин 1-ДПГ і 2-ДПГ.

Динаміка рівня ЛПНЩ і ЛПДНЩ була протилежною – до 20-ї доби експерименту спостерігалось підвищення показників (більше у тварин 1-ДПГ і 2-ДПГ), а після 40-ї доби виявлено їх зниження (більше у тварин 3-ДПГ). У всіх випадках рівень ліпопротеїдів був вищим за показники експозиційного контролю.

Таким чином, дослідження показало, що раннє введення антиоксидантів (АСНР) позитивно впливає на динаміку показників ліпідного обміну при розвитку експериментального ЦД.

Література

1. Ткаченко В. І. Аналіз поширеності та захворюваності на цукровий діабет серед населення світу та України за 2003 – 2013 рр. / В. І. Ткаченко // Ліки України. – 2014. – № 4 (21). – С. 55 – 59.
2. Shaw J. E. Global estimates of the prevalence of diabetes for 2010 and 2030 / J. E. Shaw, R. A. Sicree, P. Z. Zimmet // Diabetes Res. Clin. Pract. – 2010. – Vol. 87 (1). – P. 4 – 14.
3. Ефимов Д. А. Механизм развития диабетической кардиомиопатии в условиях эксперимента / Д. А. Ефимов // Экспериментальная эндокринология. – 2012. – № 2 (42). – С. 67 – 69.
4. Обрезан А. Г. Структура сердечно-сосудистых заболеваний у больных сахарным диабетом 2 типа, диабетическая кардиомиопатия как особое состояние миокарда / А. Г. Обрезан, Р. М. Бицадзе // Вестник Санкт-Петербургского университета. – 2008. – Сер. 11, Вып. 2. – С. 47 – 53.
5. Diabetic Cardiomyopathy: From Pathophysiology to Treatment / K. Trachanas, S. Sideris, C. Aggeli et al. // Hellenic J. Cardiol. – 2014. – Vol. 55. – P. 411 – 421.
6. Галстян Г. Р. Метаболические нарушения при сахарном диабете 2 типа и методы их коррекции / Г. Р. Галстян // РМЖ. – 2001. – № 24. – С. 1098.
7. Муравльова О. В. Цукровий діабет 2-го типу в практиці лікаря сімейної медицини / О. В. Муравльова // Международный эндокринологический журнал. – 2015. – № 3 (67). – С. 122 – 124.
8. Чернишов В. А. Дисліпідемія у хворих на цукровий діабет 2 типу: перспективи застосування комбінованої гіполіпідемічної терапії / В. А. Чернишов // Український терапевтичний журнал. – 2012. – № 1. – С. 111 – 118.
9. Горшунська М. Ю. Оксидативний стрес у хворих на цукровий діабет 2 типу: зв'язок з характеристиками розвитку, прогресування та ускладнень (огляд літератури та власні результати) / М. Ю. Горшунська // Проблеми ендокринної патології. – 2012. – № 3. – С. 113 – 124.

УДК 616.8

ХВОРОБА АЛЬЦГЕЙМЕРА: ТЕНДЕНЦІЇ ПОШИРЕННЯ У СВІТІ

Д.О. Богатирьова¹, М.Г. Мардаревич²

^{1,2}Національний медичний університет імені О.О. Богомольця, бульвар Т.Шевченка, 13, м. Київ, 01601, Україна

²Інститут гідробіології НАН України, просп. Героїв Сталінграда, 12, м. Київ 04210, Україна

Хвороба Альцгеймера – гостра проблема сьогодення; одна з основних причин недоумства, яка характеризується поступовою дегенерацією когнітивних функцій: пам'ять, логічне мислення, мовлення. Вона складає основну частку усіх випадків

деменцій (60-80%). Люди, які страждають на хворобу Альцгеймера, в середньому живуть 8 років після того, як симптоми стають помітними, проте тривалість може варіюватися від 4 до 20 років у залежності від віку особи та умов середовища. Групою ризику є люди віком понад 65 років, проте до 5% мають ознаки цієї хвороби ще в ранньому віці (40-50 років).

Аналіз статистичних даних та їхня обробка дозволить зробити висновок щодо тенденцій поширення хвороби Альцгеймера та спрогнозувати подальший розвиток деменції.

Головним фактором ризику є вік: на кожні 5 років після 65-річного віку показник ризику збільшується в 2 рази, підвищуючись від 3 випадків у 65 років до 69 випадків на 1000 чоловік в 95 [1].

У 1980-1990 роках статистика свідчила про швидкі темпи старіння населення, тому зростала й поширеність деменції, що мала приблизно однакові темпи в різних регіонах світу [2].

На початку 21 століття загальна кількість хворих, які страждали на деменцію, становила 24,3 млн; 60,1% цих людей жили в країнах, що розвиваються. Найбільша розповсюдженість деменції була в Азійсько-Тихоокеанському регіоні – 9,9 млн, тоді як у Європі – 7,7 млн, Північній та Південній Америці – 5,2 млн, а в Африці лише 1,5 млн [3]. Так як хвороба Альцгеймера складає основну частку деменцій, можна визначити, що більше половини загальної кількості осіб мають це захворювання [4]. Відносно мала кількість хворих в Африці обумовлена не тільки тривалістю життя, а й умовами виживання, частими випадками приховування захворювання, поганим доступом до медичної допомоги, недостатніми дослідженнями цього регіону.

У 2010 році кількість людей з деменцією зросла до 35,56 млн, з яких 15,94 млн припадало на Азію, де захворювання продовжувало набирати темпи, 9,95 млн – на Європу, 7,82 млн – на Північну та Південну Америки й лише 1,86 млн – на Африку [5]. Такий розподіл перш за все пов'язаний з чисельністю населення віком від 60 років: кількість людей похилого та літнього віку прямо пропорційна кількості хворих. Поширеність захворювання стрімко зросла в Азії та Латинській Америці через швидкі темпи старіння населення та урбанізацію в деяких регіонах. Кількість людей з деменцією в Європі в 2010 році виявилася меншою всупереч прогнозам 1990-х років.

Останні статистичні дані свідчать про зростання загальної кількості людей з деменцією, а отже й зростання кількості осіб, які страждають на хворобу Альцгеймера: у 2015 році зареєстровано 46,8 млн людей. Основну частку складає населення Азійсько-Тихоокеанського регіону – 22,8 млн. Європа має 10,46 млн хворих, Америка – 10,44 млн, Африка – 4,03 млн [6].

У 2030 році очікують зростання загальної кількості осіб до 74,7 млн, і до 131,5 млн – у 2050 році. За прогнозами в середньому в період між 2015 і 2050 кількість людей з деменцією збільшиться на 181%. Наразі близько 9,9 млн нових випадків деменції реєструється щорічно у світі [6].

Таким чином, розповсюдженість хвороби Альцгеймера з кожним роком зростає, проте зростає не тільки загальне число хворих, але й швидкість поширення деменції. Ці зміни пов'язані перш за все з прискоренням темпів старіння населення, особливо в країнах з низьким і середнім рівнями доходів, збільшенням частки людей похилого та літнього віку й удосконаленням методів діагностики, що дають змогу точніше виявляти захворювання.

Література

1. Bermejo-Pareja F. Incidence and subtypes of dementia in three elderly populations of central Spain / F. Bermejo-Pareja, J. Benito-León, S. Vega, M.J. Medrano, G.C. Roman // J. Neurol. Sci. – 2008. – Vol. 264 №1. – P. 63 – 72.
2. Hofman A. The prevalence of dementia in Europe: a collaborative study of 1980-1990 findings. Eurodem Prevalence Research Group / A. Hofman, W. A. Rocca, C. Brayne,

M. M. Breteler, M. Clarke, B. Cooper, et al. // International Journal of Epidemiology. – 1991. – Vol. 20 №3.

3. Rizzi L. Global Epidemiology of Dementia: Alzheimer's and Vascular Types [Електронний ресурс] / L. Rizzi, I. Rosset, M. Roriz-Cruz // BioMed Research International. – 2014. – P. 2. – Режим доступу : <https://www.hindawi.com/journals/bmri/2014/908915/>

4. The prevalence of dementia / Alzheimer's Disease International // Alzheimer's Disease International. – 1999. – P. 1.

5. Dementia: a public health priority [Електронний ресурс] / World Health Organization, Alzheimer's Disease International // World Health Organization. – 2012. – P.23. – Режим доступу : http://www.who.int/mental_health/publications/dementia_report_2012/en/

6. Prince M. World Alzheimer Report. The Global Impact of Dementia / M. Prince, A. Wimo, M. Guerchet, G. C. Ali, Y.T. Wu, M. Prina, Alzheimer's Disease International // Alzheimer's Disease International. – 2015. – P. 23 – 24.

УДК:572.524.12:618.492.001.361.

ДОСЛІДЖЕННЯ ДЕРМАТОГЛІФІЧНИХ ПОКАЗНИКІВ ДЛЯ ІДЕНТИФІКАЦІЇ МОНОЗИГОТНИХ БЛИЗНЮКІВ

С.С. Войцеховський¹, І.О. Погоріла², Н.В. Шилова³, В.М. Сидоренко⁴

^{1,2,3,4}Національний медичний університет ім. О.О. Богомольця, бульвар Т.Шевченка 13, м. Київ, 01601, Україна

Пальцеві візерунки людини є унікальною біометричною характеристикою, у світі немає двох людей з однаковими папілярними лініями на пальцях. Дактилоскопічний аналіз використовується в криміналістиці для ідентифікації особи. Дерматогліфічний аналіз застосовують у генетиці для вивчення зв'язку візерунків на пальцях і долонях зі спадковими хворобами та етнічною приналежністю

Нині, на кожні 100 пологів припадає 1 народження близнюків. За демографічними даними на Землі проживає близько 50 млн пар близнюків. Приблизно одну третину становлять монозиготні, а дві третини – дизиготні. Кількість монозиготних близнюків у різних регіонах земної кулі є величиною відносно постійною з невеликими коливаннями (0,37 – 0,40%). Це свідчить, що поява монозиготних близнюків майже не залежить від умов зовнішнього середовища. Частота народження дизиготних близнюків в різних країнах має значні коливання: від 0,23% (Японія) до 2,23% (Південна Африка). Причини такої різниці невідомі, проте вона свідчить про вплив середовищних чинників. Цікавим фактом є те, що в Україні село Велика Копаня, що у Закарпатській області, є абсолютним рекордсменом серед українських сіл за кількістю двійнят і близнюків. Їх майже 120.

Метою дослідження є підвищення достовірності ідентифікації монозиготних та дизиготних близнюків.

Оскільки у монозиготних близнюків генотип однаковий, тому пальцеві візерунки повинні бути ідентичними, але насправді вони схожі лише на 10-11.5 відсотків, таким чином внутрішньоутробні чинники можуть мати вплив на пальцеві візерунки монозиготних близнюків, наприклад, однаковий у монохоріальних – різний у дихоріальних, це доведено американськими дослідженнями [1].

Оскільки метою наших досліджень є використання методу експрес оцінки дерматогліфічних особливостей показників пучок пальців рук для встановлення зиготності близнюків, такі дослідження мають велике значення, тому що вони дають змогу наблизитись до відповіді на запитання про те, чому монозиготні близнюки з ідентичними генотипами мають різну дерматогліфічну картину.

Дослідження близнюків в основному проводиться за допомогою дерматогліфічного методу, який разом з методом експертних оцінок може мати велику вірогідність результатів, що дозволить ідентифікувати не тільки зиготність, а і наявність спадкових захворювань чи дослідити вплив пренатальних факторів на формування пальцевих візерунків [2].

Утворення папілярних ліній зумовлене наявністю сполучнотканинних сосочків сосочкового шару шкіри, який належить дермі, що лежить між епідермісом та підшкірною клітковиною. Найкраще розвинені сосочки має шкіра долонь та стоп.

В процесі ембріонального розвитку закладка візерунків відбувається між 10 і 19 тижнями внутрішньоутробного розвитку, у 20-тижневих плодів уже добре помітні форми візерунків [3].

Під час нашого дослідження були зібрані дані пальцевих візерунків 33 пар близнюків, проаналізовані, підрахований дельтовий індекс Волоцького ($DI = L + 2W + 2S$), визначена різниця між дельтовими індексами пар близнюків ($\Delta_{DL} = |DL^1_{ID} - DL^2_{ID}|$) [4].

На наступному етапі були запрошені 3 незалежні експерти, для обрахування рівня візуальної схожості між парами близнюків, оскільки вони мали зробити висновок про схожість не за низкою, а за одиничним показником, то для оцінки ступеня узгодженості (конкордації) їх оцінок було обчислено матрицю коефіцієнтів непераметричної кореляції Спірмена. В результаті обчислень, експертні оцінки мають високу ступінь узгодженості

В якості середньої експертної оцінки було використано медіану експертних оцінок, що ранжувалися за числом і бралось значення що знаходилося на другому місці .

$$Me(E) = median(E_1, E_2, E_3)$$

Для близнюків що мали високий ступінь візуальної схожості було побудовано модель лінійної регресії дельтових індексів близнюків. З досліджень видно, що має місце високий ступінь кореляції між дельтовими індексами пари близнюків, які в середньому, приблизно дорівнюють один одному.

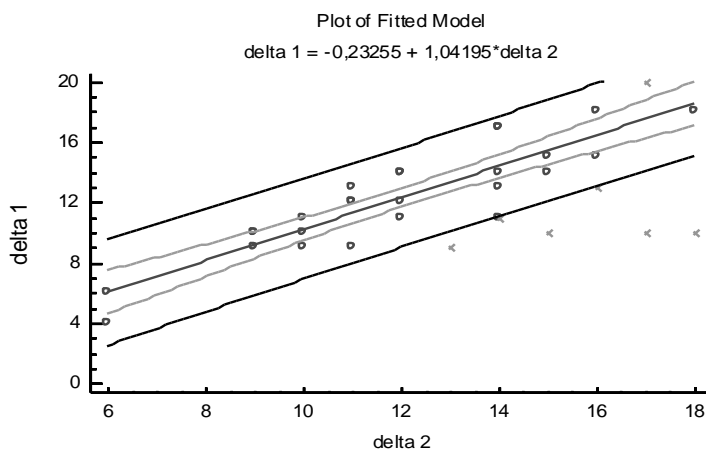


Рис. 1 Регресійна залежність дельтових індексів близнюків з високим значенням експертної оцінки візуальної схожості

На заключному етапі було виконано сегментацію у просторі двох факторів: медіани експертних оцінок візуальної схожості $Me(E)$ та абсолютної різниці дельтових індексів пари Δ_{DL} . Для сегментації було застосовано агломеративний медіанний метод з евклідовою метрикою, який є стійким до викидів і доцільний в даному випадку [5].

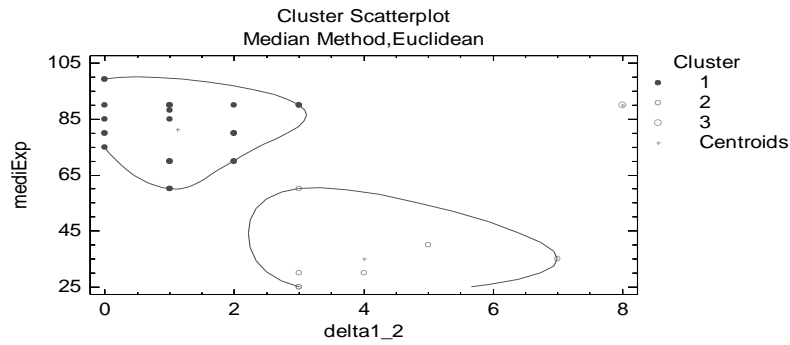


Рис. 2. Результати сегментації близнюків

Як видно з рис 2, всі пари розділилися на два основні сегменти (гомогенні групи). Для першого сегменту близнюків характерні високий ступінь візуальної схожості (у середньому 81,24 %) і мала відмінність між значеннями дельтового індексу (1-2) або співпадіння їх значень. Для другого сегменту характерні суттєво нижчі значення експертних оцінок візуальної схожості (у середньому 35%) і відмінність між значеннями дельтових індексів коливається в межах 3-7.

Таким чином, очевидно припустити, що представники першої групи (у дослідженні їх кількість складала 25, близько 76%) є клонами, тобто, монозиготними близнюками). А представники другої групи (кількість – 7, близько 21%) не є монозиготними близнюками. Тобто, для монозиготних близнюків характерний не тільки високий ступінь візуальної схожості, а й високий ступінь схожості дерматогліфічних показників пальців рук.

Як висновок, результати досліджень дають підстави вважати, що дерматогліфічний рисунок може бути серйозним додатковим фактором, врахування якого дозволить суттєво підвищити точність існуючих методик ідентифікації монозиготних близнюків.

Література

1. Помогайбо В.М. Генетика людини : навч. посіб. / В.М. Помогайбо, А.В.Петрушов. – К. : ВЦ «Академія», 2011. – 280 с.
2. Мотузний В.О. Біологія : навч. посіб. / За ред. О.В.Костилюва – 2-ге вид., стер. – К.: Світ успіху, 2009. – 751с.: іл.
3. Хрестоматія по дерматоглифіке [електронний ресурс]. – Режим доступу: http://www.koob.ru/neizvestnii/dermatoglyphy_reader
4. Волоцкой М.В. Генетика кожного рельєфа: Аналіз дельтобразовання як кількісного признака. Антропол. журн., 1937, №3, стр. 42-73
5. Гмурман В.Е. Теория вероятностей и математическая статистика. Учеб. пособие для вузов. Изд-е 5-е, перераб. и доп. / В.Е.Гмурман. – М.: Высш. школа, 1977. – 479 с.

УДК 615.82

СЕГМЕНТАРНО-РЕФЛЕКТОРНИЙ МАСАЖ

А.А. Гирина¹, М.М. Микула²

¹Житомирський державний університет імені Івана Франка, вул. В. Бердичівська, 40, Житомир, 10008, Україна

²Національний медичний університет ім. О.О. Богомольця, бульвар Т. Шевченка 13, м. Київ, 01601, Україна

Травми й захворювання, що виникають на тлі хронічної втоми, знижують працездатність і заважають повноцінному життю людини. Тому необхідно використовувати всі сучасні засоби відновлення, що сприяють усуненню втоми й профілактиці травматизму. Одним з таких засобів є сегментарно-рефлекторний масаж [5].

Організм людини – єдине ціле, і будь-яке захворювання, незалежно від локалізації, є не місцевим процесом, а хворобою всього організму. Патологічний процес викликає рефлекторні зміни в тих сегментах, які іннервуються відповідними сегментами спинного мозку [1]. Такі рефлекторні зміни можуть виникати в різних тканинах (сполучній, м'язовій, кістковій та ін.) і зонах тіла. Для того, щоб усунути подібні зміни, існує рефлекторно-сегментарний масаж. Деколи при проведенні цієї процедури відбувається проектування больових відчуттів на ті ділянки тіла, які віддалені від ураженого органу. Ці зони називаються сегментними. Це — ділянки шкіри у вигляді смуг, що охоплюють тіло від середньої лінії спереду до середньої лінії ззаду. Розрізняють такі сегменти спинного мозку: 8 шийних (C1-C8.); 12 грудних (D1-D12); 5 поперекових (L1-L5); 5 крижових (S1-S5) [4]. У процесі розвитку кожному сегменту тіла відповідає спинномозковий нерв. Таким чином, кожен спинномозковий нерв пов'язаний з тією чи іншою ділянкою шкіри. При наявності патологічного процесу в тому чи іншому внутрішньому органі має місце порушення кровопостачання відповідного сегмента. Подібний зв'язок свідчить про єдність функціонування цих частин [5].

В основі терапевтичного ефекту сегментарно-рефлекторного масажу лежать рефлекторні явища нервової системи, які переривають рефлекторну дугу, що підтримує захворювання, і впливають на вегетативну нервову систему, ендокринні органи, серцево-судинну систему, обмін речовин, гіпоталамус, кору великого мозку. Рефлекторно-сегментарний масаж має більший регулюючий та нормалізуючий вплив на внутрішні органи, обмінні процеси, секреторну діяльність та інші функції організму, ніж класичний масаж [3].

Залежно від характеру та локалізації патологічного процесу, а також від характеру рефлекторних змін у тканинах, було створено багато видів сегментарно-рефлекторного масажу, завдяки яким шляхом впливу на рефлекторно змінені патологічним процесом тканини (шкіра, підшкірна основа, окістя, м'язи тощо) досягають зворотних реакцій, що прискорює видужання. Їх назва нерідко залежала від тканин, які підлягають переважному впливу або від методів впливу на них (сегментарний, сполучнотканинний, періостальний, точковий та інші). Найбільш поширеним є сегментарний масаж.

Показання до проведення.

Подібний вид впливу на тіло пацієнта рекомендується застосовувати за тими ж показаннями, що і класичний. Однак особливість даної процедури, яка полягає в її рефлекторному впливі на тканини, значною мірою розширює межі її використання. Отже, патології або причини сегментарного масажу:

- функціональні або хронічні недуги внутрішніх органів;
- порушення у функціонуванні вегетативної і ендокринної систем;
- функціональні та хронічні ревматичні патології суглобів і хребта;
- порушення кровопостачання.

Протипоказання. Сегментарно-рефлекторний масаж неприпустимо використовувати при:

- гнійно-запальних і гострих процесах, для усунення яких необхідно термінове хірургічне втручання;

- інфекційних захворюваннях загального характеру, які супроводжуються високою температурою;
- психічних захворюваннях;
- набряках, свербіжі і запальних процесах шкіри;
- венеричних захворюваннях;
- важких травмах і переломах опорно-рухового апарату;
- онкологічних захворюваннях.

Загальні рекомендації. Сегментарний масаж вимагає дотримання певних правил:

1. Кожен із прийомів повинен бути проведений м'яко, ритмічно і без будь-яких різких рухів.
2. При призначенні курсу сегментарного масажу повинна бути врахована стадія наявного у хворого патологічного процесу.
3. Під час процедури заборонено застосовувати змащувальні засоби, так як вони знизять чутливість тканин.
4. Виконанням процедури можна зайнятися лише після вивчення фізіології та анатомії людини.
5. За своєю тривалістю сеанс сегментарного масажу не повинен бути менше двадцяти хвилин.
6. Перед початком маніпуляцій пацієнт повинен бути сповіщений про ті відчуття, які його очікують під час і після сеансу.
7. Початковий вплив необхідно проводити на тих ділянках, які лежать недалеко від уражених сегментів.
8. Зусилля масажиста під час сеансу повинні зростати в напрямку від поверхневих до глибинних шарів тканини.
9. Правильно проведений сегментарний масаж викликає потепління і почервоніння шкіри, відчуття розслабленості і легкості, а також знімає хворобливі відчуття [2].

Підсумовуючи вищесказане, хочеться додати, що в більшості випадків сегментарний масаж сприяє покращенню венозного кровообігу, що не тільки значно полегшує роботу серцевого м'яза, а й покращує живлення всіх органів людського організму. А також впливаючи на певну ділянку за допомогою масажних прийомів, усуваються патологічні зміни, а отже і покращується стан хворих органів.

Література

1. Бирюков А.А. Лечебный массаж: Учебник для студ. высш. учеб. заведений. – М.: Издательский центр «Академия», 2004. – 368 с.
2. Вагнер, Ф. Точечный массаж на каждый день / Франц Вагнер; пер. с нем. А.Анваера. – М.: АСТ: Астрель, 2010. - 95,[1] с: ил.
3. Васичкин В.И. Большой справочник по массажу. – СПб.: Невская книга, М.: Изд-во Эксмо, 2004. – 448 с, илл.
4. Універсальна енциклопедія лікувального й оздоровчого масажу. – Донецьк: ТОВ «ВКФ «БАО», 2011. – 432с.,8 арк.іл.: іл.
5. Руденко Р. Є. Массаж : навч. посіб. / Романна Руденко. – Л.: Сплайн, 2013. – 304 с.
6. Фокин В. Н. Полный курс массажа: Учебное пособие. – 2е изд., испр. и доп. / В. Н. Фокин. – М.: ФАИР. ПРЕСС, 2004. – 512 с: ил.

УДК:614.7(477-25)(477.41): 582.475.2

БІОІНДИКАЦІЯ СТАНУ АТМОСФЕРНОГО ПОВІТРЯ М. КИЄВА ТА КИЇВСЬКОЇ ОБЛАСТІ ЗА ДОПОМОГОЮ ЯЛИНИ ЗВИЧАЙНОЇ (*PICEA ABIES*)

А.А. Гринюк¹, І.О.Погоріла²

^{1,2}Національний медичний університет імені О. О. Богомольця, бульвар Тараса Шевченка, 13,Київ,01601,Україна

Вступ. Атмосферне повітря є життєво важливим компонентом навколишнього природного середовища. На сьогодні надзвичайно гостро, як в Україні так і в світі постала проблема техногенного забруднення повітря. Ця проблеми є особливо актуальною для техногенно-навантажених регіонів України, у тому числі Києва, який є одним з найбільш індустріально-розвинених міст. Особливу небезпеку на екологічний

стан міста спричиняє зростання кількості автотранспорту [1]. Біля 34% від загальної кількості викидів складають викиди від автотранспорту. Згідно з офіційною статистикою, у Києві на кожну тисячу жителів припадає 213 автомобілів. Слід зауважити, що цей показник не враховує автівок жителів столиці без київської прописки та мешканців передмість, а також транзитного транспорту. Для порівняння рівень автомобілізації Гонконгу складає 59 автомобілів на 1000 жителів, Стамбулу – 139, Нью-Йорку – 209.

Структура викидів в атмосферне повітря від автотранспорту має такий вигляд: двооксид сірки – 1,1% (30 тис.т), двооксид азоту – 11,6% (311,1 тис.т), метан – 0,3% (8,6 тис.т), оксиду вуглецю – 74,2% (1991,5 тис.т), оксиду азоту – 0,09% (2,4 тис.т), сажі – 1,2% (33,3 тис.т), неметанових летких органічних сполук – 11,5% (308,3 тис. т). Найбільшу кількість викидів від автотранспорту складає двооксид вуглецю. Кількість його неможливо порівнювати з кількістю інших сполук, оскільки рахується вона мільйонами тон. У 2008 році викиди двооксиду вуглецю по Україні склали 35,1 млн.т [2, 3].

Техногенне забруднення атмосферного повітря є причиною багатьох негативних процесів. Результати численних медико-географічних досліджень доводять прямий зв'язок між забрудненням атмосферного повітря і захворюваністю верхніх дихальних шляхів, алергіями, захворюваністю кровотворних органів, серцево-судинної системи тощо [4, 5, 6]. На бронхіальну астму хворіє 3-8 % населення земної кулі, на неї ж та хронічний бронхіт з астматичним компонентом припадає 45,7 % інвалідності від хронічних неспецифічних захворювань легень [7].

Актуальність. Щоб запобігти подальшому розвитку негативних процесів середовища, поліпшити екологічну ситуацію, необхідно мати достовірні дані про стан природних систем та їх антропогенні зміни. Сучасні технічні засоби контролю стану навколишнього середовища, розроблені в першу чергу для оцінки ступеня забрудненості в промислових умовах є трудомісткими та дорого вартісними. Альтернативою таким методам є біоіндикація - оцінка стану навколишнього середовища за станом біоти у природних умовах. Рослини – біоіндикатори, зокрема хвойні дерева проявляють диференціальну чутливість до різних видів антропогенних впливів [8, 9]. Саме тому оцінка методом біоіндикації сучасного рівня забруднення атмосферного повітря м. Києва та околиць є надзвичайно актуальною.

Метою роботи було оцінити стан забруднення атмосферного повітря методом біоіндикації за морфологічними ознаками і станом генеративних органів ялини звичайної (*Picea abies*), яка росте у різних зонах м. Києва (проспект Перемоги, проспект Голосіївський) та передмісті - м. Буча та с. Миколаївка Київської області.

Матеріали і методи. Для обліку автотранспортного навантаження визначили ділянку дороги довжиною приблизно в 100 м, рахували число одиниць автотранспорту, що проходить по ділянці за 15 хвилин. Помноживши отримане число на 4, дізнавалися їх чисельність за 1 годину.

Пагони ялини звичайної для виключення індивідуальної мінливості відбирали з середньої частини крони з 10 дерев 12-15-річного віку протягом осені, в період їх підготовки до стану спокою. При обстеженні стану хвої визначається ступінь її ушкодження та всихання.

Результати та обговорення. Висока чутливість до забрудників і можливість цілорічного спостереження робить асиміляційні апарат ялини зручним індикатором для оцінки стану повітря міських зон [10]. Велика чутливість рослин пов'язана з більшою швидкістю проникнення газу і автотрофним характером їх метаболізму. Процес впливу починається з надходження забрудника в клітину, далі до рослинного організму і, в кінцевому рахунку до рослинних угруповань в цілому [11]. При дії великих доз забруднювачів зменшуються розміри хвоїнок, змінюється їхня форма, з'являються знебарвлені або бурі плями, кінчики всихають. Якщо в обстеженій пробі половина чи більше хвоїнок з вираженими плямами, наполовину чи на третину всохлі, це є ознакою

поганих умов існування дерев. Крім того, у забруднених місцевостях хвоя ялини до опадання живе на дереві 1-3 роки, тоді як у чистих місцях – 6-12 років.

Робити висновки про забрудненість повітря за станом хвойних дерев можна лише після порівнянь проб хвої з різних місць, які подібні в кліматичних та ґрунтових умовах (температура, кількість опадів, зволоження ґрунту, освітленість), але різняться за інтенсивністю людської діяльності. Тому для дослідження нами обрані такі дослідні ділянки м. Києва (проспект Перемоги, 37 та 96, проспект Голосіївський (район ВДНХ)) та передмісті – м. Буча (вул. Тарасівська, вул. Тургенівська) та с. Миколаївка Київської області.

Рослини через особливості своєї життєдіяльності найбільш чутливо реагують на вміст сполук фтору, хлору, сірчистого газу та окисів азоту у повітрі. Найбільш токсичний для живлення рослин газ хлор, далі по токсичності ідуть аміак, сірководень і сірчистий газ.

На високий вміст сірчистого газу рослини реагують появою буро-жовтих плям-опіків на листках, знебарвленням листків, погіршенням приросту, а при тривалій дії – і суттєво швидшим опаданням листя. Чутливими до цього газу та кислотних дощів є ялина звичайна, ялиця, сосна, папороті. У сосни у відповідь на перевищення вмісту сірчистого газу буріють кінчики хвоїнок, у ялини – швидше опадає хвоя. На підвищений вміст поллютантів хвойні дерева реагують підсиханням хвої, а ялини – всиханням цілих дерев.

В результаті досліджень встановлено, що найменш забрудненим повітря виявилось в районах с. Миколаївка та м. Буча, які віддалені від автомагістралей. Із 300 пар досліджуваних хвоїнок з плямами виявлено 12,2% та 14,8%, у с. Миколаївка та м. Буча відповідно. Також в цих районах спостерігається найменший відсотковий вміст хвоїнок з всиханнями.

Найбільш забрудненим повітря виявилось на третій (проспект Голосіївський) та особливо четвертій дослідних ділянках – проспект Перемоги, м. Київ, де встановлено і найбільшу кількість автотранспорту (близько 2158 ± 165 автомобілів за годину в одному напрямку). Із 300 пар хвоїнок з плямами виявлено 53,4%, та 68,5%, з всиханням – 2,8%, та 8% на проспекті Голосіївському та проспекті Перемоги відповідно.

Висновки. Таким чином, в умовах техногенного навантаження у м. Києві відбувається зміна морфометричних показників *Picea abies*, зокрема рівня некротичного ураження хвої та її кількості, що свідчить про забрудненість повітря на досліджуваних ділянках (проспект Перемоги та проспект Голосіївський). Чим далі від джерел забруднення, тим чистіше повітря і здоровіше хвоя, в ній краще протікають процеси фотосинтезу, дихання, здійснюється обмін речовин. Дерево інтенсивніше росте і розвивається, підвищується його життєздатність.

Моніторинг стану повітря має в кінцевому рахунку приводити до заходів із захисту та відновлення навколишнього середовища. Тому для покращення стану атмосферного повітря в м. Києві потрібно збільшувати кількість зелених насаджень вздовж автомагістралей, зокрема і ялини звичайної.

Література

1. Клименко В. Г. Забруднення атмосферного повітря / В. Г. Клименко, О. Ю.Цигічко – Харків: ХНУ ім. В.Н. Каразіна, 2010. – 26 с.
2. Васькін Р.А. Аналіз динаміки забруднення атмосферного повітря України викидами автотранспорту / Р.А. Васькін, І.В. Васькіна // Вісник КДПУ імені Михайла Остроградського. – 2009. – Вип. 5 (58). – С. 109 – 112.
3. Каніло П.М. Автомобіль та навколишнє середовище / П.М. Каніло, І.С. Бей, О.І. Ровенський. – Х.: Прапор, 2000. – 304 с.
4. Косарев В.В. Загрязняющие факторы окружающей среды крупного промышленного центра / В. В. Косарев, И. И. Сиротка // Гигиена и санитария. – 2002. – № 1. – С. 6-8.

5. Даценко И.И. Воздушная среда и здоровье / И. Даценко – Львов: Высш. шк., 1981. – 248 с.
6. Сабирова З.Ф. Антропогенное загрязнение атмосферного воздуха и состояние здоровья детского населения / З. Ф. Сабурова // Гигиена и санитария. – 2001. – № 2. – С. 9-11.
7. Мережкіна Н.В. Гігієнічна оцінка впливу природних та техногенних факторів навколишнього середовища на здоров'я населення з хворобами органів дихання : автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. мед. наук: 14.02.01 «Гігієна та професійна патологія» / Н. В. Мережкіна. – К., 2005. – 20 с.
8. Ольхович О.П. Фітоіндикація та фіто моніторинг / О.П. Ольхович, М.М. Мусієнко. – Фітосоціоцентр. Київ. – 2005. 93 с.
9. Бертиз С. Влияние загрязнений воздуха на растительность / С. Бертиз, Х. Эндерлайн. – М. : Наука, 1989. – 258 с.
10. Захаров, В.М. Здоровье среды: методика оценки / В.М.Захаров. – М.: Наука, 2000. - 129 с.
11. Николаевский В.С. Биологические основы газоустойчивости растений / В.С. Николаевский. – Новосибирск: Наука, 1979. – 278 с.

УДК 614.2:616-082.3

СТАН ВПРОВАДЖЕННЯ ГАЛУЗЕВОГО КЛІНІЧНОГО ПРОТОКОЛУ НАДАННЯ МЕДИЧНОЇ ДОПОМОГИ В ЧАСТИНІ РЕАБІЛІТАЦІЇ ПАЦІЄНТІВ З ІШЕМІЧНИМ ІНСУЛЬТОМ У ГОСТРОМУ ПЕРІОДІ

С.М. Гришук

Житомирський державний університет імені Івана Франка, вул. В. Бердичівська, 40, Житомир, 10008, Україна

Вступ. Проблема цереброваскулярних захворювань є однією із найбільш актуальних у сучасній медицині, у тому числі й у системі охорони здоров'я України. Захворюваність і поширеність цереброваскулярних захворювань характеризуються постійним зростанням, вони є основними причинами інвалідизації та смертності населення України [1,2]. Серед них особливо небезпечним є ішемічний інсульт (ІІ). В Україні щороку реєструють 105–110 тис. випадків первинного ІІ, від нього помирають 10–12% пацієнтів, близько 60% стають інвалідами. Проблема надання якісної медичної допомоги пацієнтам з ІІ на сучасному етапі реформування системи охорони здоров'я України потребує застосування медичних технологій з науково доведеною ефективністю [2,3]. Із цією метою розроблено та затверджено на галузевому рівні медико-технологічні документи зі стандартизації медичних технологій, що базуються на принципах доказової медицини (наказ Міністерства охорони здоров'я (МОЗ) України від 03.08.2012р. № 602 «Про затвердження та впровадження медико-технологічних документів зі стандартизації медичної допомоги при ішемічному інсульті»), в якому визначаються порядок надання спеціалізованої медичної допомоги в гострий період ІІ в умовах стаціонару, у тому числі і необхідність проведення ранньої реабілітації пацієнтів. Відповідно до ст. 14.1 Закону України «Основи законодавства України про охорону здоров'я» дотримання стандартів медичної допомоги, клінічних протоколів, табелів матеріально-технічного оснащення є обов'язковим для всіх закладів охорони здоров'я. Тому дослідження стану виконання вимог зазначених документів є досить актуальним [3].

Мета дослідження: Провести аудит відповідності надання спеціалізованої медичної допомоги пацієнтам з ішемічним інсульту у гострому періоді положенням галузевого клінічного протоколу медичної допомоги в частині реабілітації на прикладі закладів охорони здоров'я Житомирської області.

Матеріали і методи дослідження. Дослідження проводилося шляхом суцільної вибірки та ретроспективного аналізу 508 медичних карт стаціонарних хворих (форма 003/о) з діагнозом «Ішемічний інсульт, гострий період» (код за Міжнародною класифікацією хвороб I63.0–I63.9), які отримували медичну допомогу у першому півріччі 2016р. в 26 закладах охорони здоров'я Житомирщини. Аудит здійснювався лікарями-експертами благодійної організації «Лікарняна каса Житомирської області» за спеціально розробленою «Картою аудиту», яка включала оцінку дотримання клінічного протоколу за 20 показниками, які були згруповані у 5 розділів, з них один розділ - «дотримання протоколу в частині реабілітації пацієнтів», який оцінювався за 2 критеріями. Отримані дані опрацьовано за допомогою програмного забезпечення MS Excel, визначено абсолютні та відносні значення з обчисленням відносної похибки.

Результати дослідження. Завданням реабілітації є можливість дати пацієнтам досягти і підтримати на оптимальному рівні фізичні, інтелектуальні, психологічні та/або соціальні функції. Ранній початок реабілітації є ключовим компонентом у відділенні для лікування гострих порушень мозкового кровообігу. Множинні безпосередні ускладнення інсульту (тромбоз глибоких вен, пролежні, формування контрактур, затримка стулу і гіпостатична пневмонія) пов'язані з недостатньою кількістю рухів, і відповідно – мобілізація є фундаментальним компонентом ранньої реабілітації. Мобілізація - це дії, що дозволяють пацієнтові рухатися в ліжку, сідати, вставати і по-можливості ходити. Згідно з положеннями клінічного протоколу, які базуються на даних доказової медицини, пацієнти повинні бути мобілізовані якомога раніше і якомога частіше, переважно впродовж 24 годин від початку інсульту, якщо не має протипоказань. Пацієнт повинен отримувати реабілітаційне лікування, інтенсивність і тривалість якого повинні бути засновані на індивідуальному реабілітаційному плані і відповідати потребам та рівню толерантності його до навантажень.

За результатами наших досліджень встановлено, що за даними медичної документації рання мобілізація пацієнтів в гострому періоді ішемічного інсульту проводилася в 59,8±2,2% випадків. У 4 медичних закладах вона взагалі не призначалася, у 8 була призначена всім пацієнтам.

Запис про наявність індивідуального плану реабілітації, який передбачений клінічним протоколом, зафіксовано в 54,7±2,2% випадків лікування. У медичній документації з 6 медичних закладів зазначені записи взагалі відсутні, у 4 – наявні у всіх пацієнтів. Обидва критерії дотримання протоколу наявні в 49,6% проаналізованих випадків лікування.

Висновки. Встановлено, що в частині реабілітації протокол надання медичної допомоги пацієнтам з ішемічним інсультом в гострому періоді дотримується лише в 50% випадків. На нашу думку, це зумовлено недостатньою кількістю спеціалістів відповідної кваліфікації, відсутністю необхідних допоміжних приладів та пристосувань для проведення реабілітації, а також існуючі стереотипи серед лікарів та населення щодо ефективності медикаментозного лікування ішемічного інсульту, які не відповідають даним доказової медицини.

Література

1. Зозуля І.С., Зозуля А.І. (2011) Епідеміологія цереброваскулярних захворювань в Україні. Укр. мед. часопис, 5(85): 38–41.
2. Зозуля І.С., Слабкий Г.О., Зозуля А.І. (2012) Тактичні питання ведення хворих на гострий інфаркт мозку. Укр. мед. часопис, 1 (87): 24–25.
3. Парій В.Д., Шуляк В.І. (2012) Дослідження відповідності медичної допомоги пацієнтам із гострим інфарктом головного мозку до тверджень клінічних настанов. Клін. фармація, фармакотерапія та мед. стандартизація, 3–4: 27–33.

ПЕРСПЕКТИВИ ТА БІОЕТИЧНІ ПРОБЛЕМИ СТВОРЕННЯ ШТУЧНОЇ ЯЙЦЕКЛІТИНИ

Л.В. Дейнега

Національний медичний університет ім. О.О.Богомольця, бульвар Т. Шевченка,13, Київ, 01601, Україна

Біологи всього світу вже не одне століття намагаються зрозуміти, що таке життя. А найбільшою метою сучасності є створення живого в штучних умовах. Це могло б підтвердити, або спростувати уявлення вчених про процес появи живого організму. Так, Крейг Вентер, американський біолог і біотехнолог, уже створив бактерії роду *Mycoplasma* з штучно синтезованим геном. А як щодо людини? Чи можна виростити будь-яку клітину у пробірці?

Можна. Саме так нас запевняють вчені з Університету Кюсю (місто Фукуока, Японія). У 2016 році вони опублікували результати своїх досліджень, у яких говорилося про створення штучної яйцеклітини. Правда, всього лише мишей (належать до класу *Mammalia*, як і людина) [5].

Статеві клітини – це особливі клітини. Пройшовши ряд складних перетворень, вони дають початок новому життю. Спочатку гоноцити перетворюються на оогонії, а далі на овоцити I порядку – клітини, які вже схожі на яйцеклітини, але ще мають подвійний набір ДНК (2n), як і звичайні соматичні клітини. По мірі дозрівання відбувається спеціальний статевий поділ, мейоз, в результаті якого яйцеклітина набуває одиничного набору молекул ДНК (1n). Мейоз відбувається у дві стадії, перед якими овоцит подвоює кількість власної ДНК до 4n. Під час першого поділу мейозу набір повертається до 2n, а після другого – 1n. Усі ці складні перетворення регулюються сотнями генетичних, білкових та гормональних сигналів. Вчені всього світу десятиліттями розшифровували ці сигнали, збирали їх в єдину модель розвитку яйцеклітини, щоб можна було відтворити весь цей процес *in vitro* [2].

У 2003 році вченим з Пенсильванського університету (місто Філадельфія, штат Пенсильванія, США) вдалося створити з ембріональних стовбурових клітин клітини, подібні до оогоніїв. Ці оогонії в чашках Петрі утворювали пухирці, схожі на фолікули, а потім ставали схожі на овоцити та починали мейоз. За багатьма хімічними показниками та активністю певних генів ці клітини можна було вважати незрілими яйцеклітинами [4].

Значно пізніше, у 2012 році, уже японські вчені з Кіотського університету (місто Кіото, Японія) змогли виростити з ембріональних стовбурових клітин мишей клітини, подібні до гоноцитів. Окрім звичайного для таких експериментів визначення біохімічних та генетичних показників, японські вчені довели ідентичність штучно отриманих клітин природним прямим, хоча й технічно дуже складним способом: вони провели заміну у ембріона власних попередників стовбурових клітин на отримані в культурі на ранньому етапі його розвитку. Такі ембріони були здатні до формування нормальних яйцеклітин і подальшого запліднення [3].

Нарешті, у 2016 році вийшла наукова публікація, де ті ж японські науковці змогли зібрати всі етапи до купи та продемонструвати повний цикл розвитку мишей від яйцеклітини до яйцеклітини [5]. Спочатку вони взяли ембріональні стовбурові клітини миші та стимулювали їх диференціацію у гоноцити, як і в попередній роботі. Далі ці гоноцитоподібні клітини змішували з виділеними з мишачих ембріонів клітинами зародків яєчників. Суміш клітин злипалася, утворюючи пухирці – фолікули штучного яєчника. Клітини в цих «фолікулах» набували змін, притаманних оогоніям, а потім переходили до мейозу. Далі за допомогою жіночих статевих гормонів – гонадотропінів та фолікулостимулюючого гормону (ФСГ) – дослідники стимулювали в овоцитів перехід до другого поділу мейозу. В цей час експериментальні клітини за розміром та формою були

максимально схожі на нормальні зрілі яйцеклітини мишей. Більше того, епігенетичні мітки, характерні для жіночих статевих клітин, були присутні й в експериментальних клітинах [2].

Все свідчило про те, що отримані клітини являлись справжніми яйцеклітинами. Залишилося завершити цикл – провести запліднення. Отримані яйцеклітини запліднили сперматозоїдами *in vitro*, довели до першого поділу (стадія 2 бластомерів) і підсадили до підготованих самиць мишей-альбіносів. З 316 двохклітинних зародків вдалося отримати 11 здорових мишенят. Усе потомство було з ознаками лінії ембріональних стовбурових клітин, зокрема з кольоровими очима (самки були альбіносами, як і самці, в яких брали сперматозоїди для запліднення). У них спостерігалась нормальна тривалість життя, здатність до розмноження та відсутність пухлин. Отже, цикл вдалося відтворити успішно [2].

Пізніше японські вчені з Університету Кюсю взяли плюрипотентні стовбурові клітини зі шкіри мишей та спробували за вище згаданою методикою перетворити їх на яйцеклітини. Цей дослід теж закінчився успішно. Вченим вдалося виростити ще 6 здорових мишенят, які були зачаті *in vitro* та за своїми життєвими показниками нічим не відрізнялися від тих, що були зачаті звичайним шляхом [5].

Оскільки експеримент завершився успіхом, то природно, що виникають питання стосовно проведення таких досліджень з культурою клітин людини. Дослідники ставлять перед собою ряд складних завдань: можливість виростити яйцеклітину з модифікованих клітин шкіри, провести запліднення та отримати здорові ембріони [2].

На жаль, до досягнення цієї мети ще дуже далеко. Вирішальним фактором являється те, що для вирощування такої яйцеклітини потрібно взяти ембріональні клітини. Це викликає гострі суперечності з боку Біоетичних комісій у всьому світі. Зокрема, в березні 2001 року Україна також підписала загальноєвропейську Конвенцію із захисту прав та гідності людини в зв'язку з застосуванням досягнень біології та медицини [1].

Особливу увагу слід звернути на розділ, присвячений роботі з ембріонами. Згідно з ним, проведення досліджень на ембріонах *in vitro* можливо лише при дотриманні наступних умов:

а) якщо дослідження ембріону дозволені законом, і при цьому забезпечується адекватний захист ембріонів;

б) забороняється створення ембріонів з метою дослідження.

Отже, сьогодні все ще не можна провести подібні дослідження з клітинами людини, оскільки це заборонено законом. З іншого боку, такі клітини, ймовірно, скоро можна буде отримати з тих самих плюрипотентних стовбурових клітин. Але це вже тема наступних досліджень. Хоча вже зараз зрозуміло, що час, коли ми зможемо вирощувати з терапевтичною метою будь-які клітини із власної шкіри, стрімко наближується.

Література

1. Кундиев Ю.И. Состояние биоэтики в Украине // Медичний всесвіт. – 2002. – Т.2, №1-2. – С. 32-37.
2. Як зробити яйцеклітину зі шкіри [Електронний ресурс] / О. Брунейський Електрон. дан. - Режим доступу: <http://my.science.ua/yak-zrobyty-yajtseklitynu-zi-shkiru/>, вільний. - Загл. з екрану.
3. Hayashi, K., Ogushi, S., Kurimoto, K., Shimamoto, S., Ohta, H., & Saitou, M. (2012). Offspring from oocytes derived from *in vitro* primordial germ cell-like cells in mice. - *Science*, 338(6109), 971-975. DOI: 10.1126/science.1226889
4. Hübner, K., Fuhrmann, G., Christenson, L. K., Kehler, J., Reinbold, R., De La Fuente, Wood, J., Strauss III, J. F., Boiani, M., Schöler, H. R. (2003). Derivation of oocytes from mouse embryonic stem cells. - *Science*, 300(5623), 1251-1256.
5. Orié Hikabe, Nobuhiko Hamazaki, Go Nagamatsu, Yayoi Obata, Yuji Hirao, Norio Hamada, So Shimamoto, Takuya Imamura, Kinichi Nakashima, Mitinori Saitou, Katsuhiko Hayashi. Reconstitution *in vitro* of the entire cycle of the mouse female germ line. - *Nature* 539, 299–303 (10 November 2016) DOI:10.1038/nature20104

М.О. Козик¹, І.О. Позоріла², К.В. Снігур³

^{1,2,3}Національний медичний університет імені О.О. Богомольця, м. Київ, Проспект Перемоги, 34, 01601

Мета роботи: дослідити виробництво продуктів харчування без використання штучних або синтетичних добрив.

Органічне сільське господарство є одним з найбільш швидко зростаючих галузей сільського господарства. Наприклад, у Європейському Союзі, у період 2005-2011, загальна площа землі, які використовуються для органічного землеробства (тобто площа повністю оброблених земель і площа під конверсії) збільшилася з 3,6% до 5,5% від загального обсягу сільськогосподарських угідь. Згідно статистичних даних у період 2000 - 2010, світовий ринок органічних продуктів збільшився більш ніж в три рази [1, 97-98].

Органічне сільське господарство є системою сільського господарства і харчової продукції. Органічна виробнича система прагне до мінімального порушення природної рівноваги, забезпечуючи при цьому виробництво високоякісних продуктів харчування. З метою гарантії виготовлення чи обробки продуктів відповідно до чинного законодавства, існують спеціальні контрольні органи і органи сертифікації, що перевіряють кожного органічного виробника.

З інформаційних джерел споживачі отримують відомості про те, що органічні продукти містять більше поживних речовин, в тому числі вітамінів і мінералів, ніж звичайно вироблена їжа. Проводячи системний огляд досліджень щодо поживних якостей органічних продуктів в період між 1958 і 2008 роками, з'ясовано, що поживні властивості органічних і традиційно харчових продуктів (білки, жири, вуглеводи, вітаміни) не мають істотних відмінностей, окрім азоту (вище в звичайних харчових продуктах), фосфору і кислот, які піддаються титрації (вище в органічних продуктах харчування).

Дослідження бельгійських споживачів та сприйняття ними харчової та токсикологічної цінності органічних продуктів показало, що споживачі надають більшого значення користі здоров'ю від продуктів, ніж поживним речовинам, з яких складаються ці продукти. З точки зору безпеки харчових продуктів, можна виділити три основні характеристики: пестициди, нітрати і важкі метали; мікроорганізми і мікотоксини; харчові продукти або інгредієнти з генетично модифікованими організмами (ГМО). Органічні продукти харчування, як правило мають більш низкі рівні нітратів та пестицидів, що може бути пояснено заборонами використання синтетичних добрив, що містять азот, та природних добрив в сільському господарстві [2, 1-34]. Незважаючи на те, що нітрати класифікуються як забруднювачі, дослідження показали, що нітрати також можуть мати і позитивний вплив на здоров'я, зокрема зниження артеріального тиску серед дорослих [3, 651-676]. Деякі автори вважають, що органічно вироблені продукти можуть мати підвищений ризик мікробіологічного забруднення через те, що в органічному господарстві використовується гній тварин і забороняється використання фунгіцидів та харчових добавок [4, 97-98].

Аналіз досліджень показав, що органічне сільське господарство має більш позитивний вплив на видову різноманітність видів, ніж традиційне сільське господарство [5, 261-269]. Загальна відсутність синтетичних добрив і пестицидів, активне управління польових меж є практиками управління, що сприяють різноманітності. Також дослідження показало, що органічне сільське господарство має менший викид газів на гектар в порівнянні зі звичайним фермерством. Відповідно до регулювання та законодавства, органічне сільське господарство повинно включати стандарти добробуту тварин і високого задоволення поведінкових потреб

видоспецифічних тварин. Високі стандарти забезпечення тварин включають в себе: великі площі житла, зокрема на відкритому повітрі, обов'язково з солом'яною підстилкою, органічна сировина, обмежене використання антибіотиків, більше прибирання відходів, заборона на відрізування хвостів, зубів, дзьобів.

Висновки. Отже, органічне сільське господарство є запорукою благополучного економічного та соціального розвитку суспільства. В світі спостерігається збільшення об'єму виготовлення органічних продуктів. З проведених досліджень, можна зробити висновки, що органічне сільське господарство є більш безпечним для споживачів і довкілля, ніж традиційне фермерське господарство. Для підтвердження результатів, необхідні подальші дослідження для зміцнення наукових даних про відносні ризики та переваги органічного господарства над традиційним фермерським.

Література

1. Gabriel D. Scale matters: the impact of organic farming on biodiversity at different spatial scales/ D. Gabriel, S. Sait, J. Hodgson, U. Schmutz, W. Kunin, T. Benton // Ecology Letters 13., 2010. – Vol. 7 – P. 858-869
2. Bourn D. A comparison of the nutritional value, sensory qualities, and food safety of organically and conventionally produced foods/ D. Bourn, J. Prescott // Critical Reviews in Food Science and Nutrition., 2002. – Vol. 42. – P. 1-34.
3. Copping L.G. Biopesticides: a review of their action, applications and efficacy/ L.G. Copping, J.J. Menn // Pest Management Science., 2000. – Vol. 56 – P. 651-676.
4. Stephenson J. Public health experts take aim at a moving target: Foodborne infections / J. Stephenson // Jama-Journal of the American Medical Association., 1997. – Vol. 277. – P. 97-98.
5. Bengtsson J. The effects of organic agriculture on biodiversity and abundance: a meta-analysis / J. Bengtsson, J. Ahnstrom, A. Weibull // Journal of Applied Ecology., 2005. – Vol. 42. – P. 261-269.

УДК (616-008.6): 616.132

СИНДРОМ МАРФАНА

В.В. Кравченко¹, М.Г Кравчук²

^{1,2}Національний медичний університет імені О.О.Богомольця, бульвар Т.Шевченка, 13, 01601, м. Київ, Україна

Синдром Марфана – це хвороба за аутосомно-домінантним типом успадкування. Вона зустрічається з частотою від 4-6 до 17 випадків на 100 000 популяції і проявляється враженнями скелетно-м'язової системи, системи органа зору і враженням серцево-судинної системи. Враження останньої характеризується розвитком аневризми, як правило, аневризми висхідної аорти. Діагноз синдрому Марфана базується на даних критеріїв розроблених R. Pyeritz, V. McCusick. [3, 6], а також на даних Гентської класифікації.

Відповідно до даних V. McCusick це захворювання є найбільш поширеним спадковим розладом сполучної тканини, що часто згодом приводить до дилатації (розширення) аорти, розвитку недостатності аортального клапана, а потім розриву або розшарування аорти. [1, 3, 5, 6].

У 1896 році паризьким педіатром А. Марфаном була описана молода дівчина, у якої була арахнодактилія, уроджені контрактури і сколіоз. При описі її стану автор застосував термін «доліхостеномелія» [1, 6]. За іронією на даний час вважають, що ця, вперше описана в літературі Марфаном хвора, не хворіла на синдром Марфана взагалі, а у неї була уроджена контрактурна арахнодактилія. Термін «арахнодактилія» запропонував пізніше С. Achard, він також відзначив сімейну частоту цього стану [1, 6]. Очні порушення характеризуються зазвичай ектопією кристалика. R. Pyeritz, V. McCusick [3] детально описали синдром Марфана та його прояви, а також розробили

критерії діагностики, відповідно до яких діагноз синдрому ґрунтується на наявності характерних порушень у кістковій, очній і серцево-судинній системах. Також нерідко спостерігається позитивний сімейний анамнез, що узгоджується з положенням аутосомно-домінантної спадковості [6]. Три з цих чотирьох критеріїв повинні бути задоволені перш, ніж лікар може впевнено діагностувати синдром Марфана.

Синдром Марфана зазвичай діагностується у молодому віці, у молодих батьків. У 70-85% хворих, у яких вперше з'явилися клінічні прояви цього захворювання, в роді були хворі синдромом Марфана. У інших (20-25%) це захворювання виникає або в результаті нової спонтанної мутації, або, можливо, через наявність гетерогенного захворювання [1, 6, 7]. Слід пам'ятати і про те, що частота спонтанних мутацій вища у випадках літніх батьків.

Ген синдрому Марфана був вперше виділений у локусі 15-ї хромосоми К. Kainulainen [2] у 1990 р. Це той самий ген (FBNI), що кодує фібрилін – основний білок мікрофібрил, що складають еластинові волокна. Встановлено, що у гені, що кодує фібрилін, визначаються множинні мутації такі, як унікальна міссенс-мутація, делеція, безглузда мутація, що вказує на безпосередню відповідальність цього гену за прояви синдрому Морфана [4]. D. Milewicz і інші автори [5] показали, що приблизно у чверті хворих синтезується неадекватна кількість фіббріліну, у однієї чверті відбувається неефективна секреція фібриліну, що в однієї чверті спостерігається погане включення фібриліну до внутрішньоклітинної матриці, а у частини хворих, що залишилась – дефект фібриліну невизначений. На сьогоднішній день точно встановлено, що мутація гена фібриліну на 15-й хромосомі є основною причиною появи синдрому Марфана. Проте, уваги заслуговує і те, що, напевне, для кожної сім'ї характерна своя мутація в гені фібриліну, і до цього часу визначено вже понад 50 таких мутацій [7].

В інституті серцево-судинної хірургії ім. М. М. Амосова з 1980 по 2016 р. спостерігалось і проліковано понад 300 хворих з синдромом Марфана, у яких основною причиною звертання в інститут була аневризма висхідного відділу аорти. Більшість із них успішно прооперовані (госпітальна летальність на рівні 8,5%).

Література

1. Кравченко І. М. Хірургічне лікування аневризми висхідної аорти. дис... д-ра мед. наук: 14.01.04. – 2003.
2. K. Kainulainen і інші // N. Engl. J. Med. – 1990. – Vol. 323. P. 935-939.
3. V. McCusick //Circulation – 1955. – Vol. 2 – P. 321-342.
4. Aoyama T. // J. Clin. Invest. – Vol. 94. – P. 130-137.
5. D. Milewicz // J. Clin. Invest. – 1992. – Vol. 89. – P. 79-86.
6. R. Pyeritz, V. McCusick // N. Engl. J. Med. – 1979. – Vol. 300. – P. 772-777.
7. Svenson L. G. Graford E. C. Cardiovascular and Vascular disease of the Aorta. – W. B. Saunders Company, 1997. – 472 p.

УДК (616.13-007.64): 616.132

АНЕВРИЗМА ГРУДНОЇ АОРТИ

В.В. Кравченко¹, М.Г Мардаревич²

^{1,2}Національний медичний університет імені О.О.Богомольця, бульвар Т. Шевченка, 13, 01601, м. Київ, Україна

²Інститут гідробіології НАН України, просп. Героїв Сталінграда, 12, 04210, м. Київ, Україна.

За останні роки як в Україні, так і за кордоном спостерігається тенденція до зростання частоти серцево-судинних захворювань та смертності від них. Однією з найнебезпечніших патологій є аневризма аорти [1, 2].

Аневризма аорти – поширене порушення серцево-судинної системи яке може мати різну етіологію. Це патологічний стан, який проявляється розширенням сегмента аорти, що перевищує нормальний діаметр на 50% і схильне до поширення та розриву. У 70-90% випадків вона характеризується поступовим збільшенням розмірів і такими ускладненнями, як розшарування, розрив, розвиток недостатності аортального клапана із суттєвими змінами внутрішньосерцевої гемодинаміки, порушеннями ритму та виникненням серцевої недостатності [2].

Захворювання, як правило, розвивається на 4-6 декадах життя, частіше вражаються чоловіки аніж жінки у співвідношенні 3,5-4:1 [1, 2]. Причини розвитку аневризми є набуті та вродженні. Основною причиною набутої аневризми є артеріальна гіпертензія. Найпоширеніші вродженні причини пов'язані з хворобою сполучної тканини: синдром Марфана, вроджений двостулковий аортальний клапан.

На сьогоднішньому етапі розвитку серцево-судинної хірургії аневризма аорти успішно лікується. Нами було проаналізовано досвід лікування аневризм грудної аорти у відділенні патології аорти Національного інституту серцево-судинної хірургії ім. М. М. Амосова у 2016 році.

Всього за 2016 рік у відділенні було проліковано 230 аневризм грудної аорти. Із них 224 пацієнтів було прооперовано: 202 – хірургічне лікування (для оперативного лікування аневризм аорти використані наступні методи: протезування висхідної аорти зі збереженням аортального клапану – у 56 чоловік, заміна аортального клапана і висхідної аорти клапановмісним кондуїтом була проведена у 52 чоловік, інші операції щодо покращення гемодинаміки проведено у 94 чоловік); 22 пацієнтам проведено стентування аорти; 6 хворих не оперовані (1-24 год від моменту поступлення в інститут, основною причиною смерті були розрив аорти, тампонада серця).

Чоловіків було 178 (79,4%), жінок – 46 (20,6%). Вік пацієнтів 22-77 років, середній вік склав 51,4 роки. У 130 (58,0%) хворих аневризма була без розшарування, у 74 (42,0%) – розшаровуюча аневризма аорти. Розшарування аорти – це стан, коли настає розрив внутрішньої і середньої оболонки стінки аорти (інтима і медія) з утворенням несправжнього (хибного) каналу. Кровотік при цьому проходить як по справжньому, так і по несправжньому каналах. Максимальна поширеність розшарування спостерігається у пацієнтів у віці від 40 до 50 років, що повністю підтверджує і наш досвід.

Основними причинами розвитку аневризм аорти були: артеріальна гіпертензія – у 139 (62,0%), синдром Марфана – у 17 (7,6%), вроджений двостулковий аортальний клапан – у 59 (26,3%), інші порушення спостерігалися у 9 (4,1%) хворих. Підвищений артеріальний тиск реєструється більш, ніж у 80-85% хворих, оперованих з приводу розшарування. Серед наших пацієнтів з розшаруванням аорти артеріальна гіпертензія реєструвалася у 84,6% хворих.

Стентування аневризм аорти виконані у 22 (9,8%) хворих. Вижили після операції та стентування 223 (99,6%) хворих, 1 (0,4%) хворий помер. Причиною смерті в нього стала враження центральної нервової системи та поліорганна недостатність.

Незважаючи на значну поширеність аневризми аорти, досі недостатньо вивчені механізми її виникнення та розвитку ускладнень (прогноз захворювання) недостатньо оцінені можливості консервативної терапії, немає чітко визначених предикторів розшарування, не визначено тактику лікування при стабільному перебігу аневризми в різних вікових категоріях, що зумовлює доцільність детального вивчення цих питань. Не остаточно вирішені завдання щодо тактики ведення пацієнтів з аневризмою, критеріїв розподілу за групами для консервативного та хірургічного лікування, зважаючи на те, що навіть при однакових розмірах аневризми ризик розвитку ускладнень може відрізнятися у пацієнтів з різними етіологією, супутніми факторами та віком.

Література

1. Кравченко І. М. Хірургічне лікування аневризми висхідної аорти. дис. д-ра мед. наук: 14.01.04. – 2003.
2. Svenson L. G. Graford E. C. Cardiovascular and Vascular disease of the Aorta. – W. B. Saunders Company, 1997. – 472 p.

УДК 615.211

ЕВОЛЮЦІЯ АНЕСТЕЗІОЛОГІЇ – ПРОГРЕС ХІРУРГІЇ

М.І. Лазаренко¹, О.О. Безух²

^{1,2}Національний медичний університет імені О.О. Богомольця бульвар Т. Шевченка, 13, м. Київ, 01601, Україна

З найдавніших часів люди задля знеболення використовували різні доступні їм засоби: корінь мандрагора, мак, дурман, коноплю, екстракт беладони тощо [4]. 16 жовтня 1846 року відбувся прорив у галузі хірургії. В цей день Томас Морган вперше в історії провів вдалу операцію із застосуванням ефіру для інгаляційної анестезії.

Це стало поштовхом для зародження анестезіології – розділу медичної науки, що вивчає теорію та практику штучного усунення болю (загальне та місцеве знеболювання), методи керування функціями організму в різні операційні періоди [1].

Першим місцевим анестетиком, використаним у клінічній практиці був усім нам відомий кокаїн. Ця речовина дуже токсична, а тому її подальше використання було небезпечно.

Проте фармакологія постійно розвивається, медичні препарати удосконалюються. Тому вже в другій половині ХХ ст. під час наркозу лікарі починають активно використовувати такі синтетичні засоби як новокаїн, лідокаїн, тримекаїн, артикаїн тощо [5]. Кожен із них за своєю дією в разі перевершує попередників, однак все ще має побічну дію.

Для реакції організму на новокаїн необхідно від 3 до 5 хв. Він непогано знеболює, але при взаємодії з іншими препаратами може знизити їх ефективність, викликати тривалу гіпертензію. При передозуванні починаються судоми, падіння артеріального тиску, серцева блокада. Відкритий у 1976 році артикаїн, проникаючи у тканини, піддається гідролізу, а тому легко проникає крізь мембрану в середину нервового волокна. Він сумісний з різноманітними лікарськими речовинами. Однак може спостерігатися зниження АТ, тремор, втрата свідомості, порушення дихання, алергічні реакції, помутніння в очах, нудота, головний біль.

Зважаючи на вищесказане, на початку ХХІ ст. лікарі починають використовувати більш прогресивні препарати. Такі як кетамін, ардуан, етимін, тіопентал натрія, пентонін, севофлуран тощо.

Особливостями кетаміну є швидка дія, невелика тривалість. Він малотоксичний та швидко виводиться з організму. Але цей препарат погано розслаблює скелетні м'язи. При його застосуванні спостерігається тахікардія, підвищення АТ.

При введенні в організм тіопенталу натрія ефект досягається вже через 8 – 10 с. Однак засіб пригнічує дихальний центр, викликає кардіодепресію. Можуть виникати ларингоспазм, бронхоспазм, алергічні реакції.

Севофлуран починає діяти через 2 хвилини після введення. Дуже важливо правильно обрати дозу препарату. У разі передозування відбувається зниження або підвищення артеріального тиску, тахікардія, запаморочення. У чутливих хворих може розвинути стан гіперметаболізму скелетних м'язів, що призводить до збільшення їх потреби в кисні й розвитку синдрому злоякісної гіпертермії.

Найбезпечнішим у наш час анестетиком вважається ксенонова анестезія. Вчені називають ксенон ідеальним знеболюючим [3]. Він не викликає токсичної чи алергічної реакції, не подразнює дихальні шляхи, відсутні так звані «післянаркозні ускладнення» (нудота, блювота, запаморочення), не впливає на діяльність серцево-судинної та нервової систем.

Та вчені не зупиняються на досягнутому. Останньою новинкою в анестезіології стала розробка американськими дослідниками спеціального гелеподібного анестетика, що здатен забезпечити знеболення без жодних уколів [2].

Література

1. Вікіпедія. Вільна енциклопедія [Електронний ресурс] – 2016. – Режим доступу: <https://uk.wikipedia.org/wiki/Анестезіологія>.
2. Гелі для анестезії [Електронний ресурс] – 2016. – Режим доступу: <http://podhod17.narod.ru/stranica5/anestezirmaz.html>
3. Доліна О. А. Анестезіологія та реаніматологія / О. А. Доліна. – Москва: ГЕОТАР-Медіа, 2009. – 576 с. – (Інгаляційна анестезія. Наркоз ксеноном)
4. Ступак Ф. Я. Історія медицини / Ф. Я. Ступак. – Київ: Книга-плюс, 2015. – 174 с. – (Медицина стародовнього світу).
5. Харкевич Д. А. Фармакологія / Д. А. Харкевич. – Москва: ГЕОТАР-Медіа, 2010. – 908 с. – (Засоби для наркозу).

УДК 611.31:616.34-053.2/5

ЗАХВОРЮВАННЯ РОТОВОЇ ПОРОЖНИНИ У ДІТЕЙ ТА ЇХ ВПЛИВ НА СТАН ОРГАНІВ ШЛУНКОВО-КИШКОВОГО ТРАКТУ

Н.В. Лебединець¹, Г.С. Скрипник²

^{1,2}Національний педагогічний університет імені М.П. Драгоманова, вул. Пирогова, 9, м. Київ 01601, Україна

Як відомо здоров'я нації визначається рівнем здоров'я дітей. Однак, динаміка здоров'я дитячого населення України вже не перше десятиліття характеризується негативною тенденцією: росте кількість дітей із хронічною патологією, дитячою інвалідністю. Науковці стверджують, що донозологічні морфофункціональні відхилення має майже половина дітей віком до 6 років. Не зважаючи на зменшення чисельності дитячого населення від 0 до 17 років з 8003281 дітей у 2011 році до 718512 у 2015 році, рівні захворюваності і поширеності хвороб були високими. Так, захворюваність на 1000 дітей відповідного віку у 2011 році становила 1440,09, а у 2015 – 1274,76. Водночас поширеність хвороб складала у 2011 році 1980,54 і у 2015 – 1742,3 відповідно [1].

У дитячого населення спостерігається доволі значна поширеність хронічних загальносоматичних захворювань, не є виключенням і хвороби органів травлення. Органи травної системи у дітей мають низку морфофункціональних особливостей, оскільки знаходяться в стані активного росту та розвитку. Доведено, що вплив несприятливих чинників середовища, порушення харчового раціону та режиму харчування, способу життя, санітарно-гігієнічних норм викликають більш стрімкі темпи та глибші прояви порушень травної системи у дітей порівняно з дорослими.

Привертає увагу фахівців зростання поєднаної морфофункціональної патології та залежність прогресування одних захворювань від наявності інших. Так, у дітей 6-18 років, які страждають на хронічний гастродуоденіт, поширеність та інтенсивність карієсу у середньому в 1,4 рази вища, ніж у практично здорових дітей. Виявлено вплив хронічних запальних процесів органів травлення на формування уражень твердих тканин зубів, тканин пародонта та слизової оболонки порожнини рота [1, 2]. Враховуючи

вищенаведене, набуває особливої актуальності вивчення захворювань ротової порожнини та їх впливу на інші органи травлення.

Патологічні процеси в порожнині рота стають осередками хронічної інфекції і, порушуючи акт жування, призводять до порушення функції ШКТ, загострення його хронічних захворювань, які, в свою чергу, викликають дефіцит пластичних і енергетичних речовин, посилюють тяжкість патології органів ротової порожнини. Морфофункціональні порушення в порожнині рота відображають закономірності патогенезу системної патології і зумовлені етіологічною, морфологічною та функціональною інтеграцією всіх систем організму [2, 3].

Проведений інформаційний пошук дозволив вивчити наукові публікації відповідно до проблематики дослідження та проаналізувати їх порівняно з отриманими нами даними в динаміці трьох років. З метою встановлення впливу захворювань ротової порожнини на функціонування органів травлення були використані матеріали медичної документації, надані Каховським районним центром первинної медико-санітарної допомоги Херсонської області.

В структурі захворювань ротової порожнини найбільш поширеними є карієс, пульпіт, періодонтит, гінгівіт. Проведені дослідження виявили збільшений відсоток дітей з порушеннями кислотно-лужного балансу ротової порожнини та уже сформованими патологіями. Зросла питома вага первинних відвідувань стоматолога (ПВПВ) з 53,4% до 55,1%, за умови, що зміни чисельності дитячого населення району в період спостереження в межах 0,3%. Щодо питомої ваги потребуючих санації (ПВПС) дітей, то в перший рік спостереження їх налічувалося: 36,5%, на другому році - 47, 0%, і на третьому році – 58,7% уражених. Хоча трирічна динаміка хворих на карієс від 0 до 17 років показує незначне зниження в межах 82,3% – 78,5%, однак залишається катастрофічно високим відсоток уражених карієсом дітей, що збігається з статистикою ВООЗ. Такі несприятливі показники щодо ураженості на карієс серед дитячого населення частково можна пояснити дещо зниженим рівнем фтору у питній воді (менше 0,8 мг/л) Херсонщини. За даними ВООЗ до 85% дітей, у віці 10-15 років, хворіють на карієс у регіонах з пониженим рівнем фтору.

В структурі виявлених захворювань зустрічається пульпіт. За період спостереження захворюваність на пульпіт зросла в два рази. Це явище можна пояснити недостатніми профілактичними обстеженнями в дитячих садках та школах Каховського району. Також нами виявлено зростання захворюваності на періодонтит та інші захворювання парадонту. Особливо різке зростання відбулося у 2014 році, більш ніж в два рази, причиною чого могла стати складна економічна ситуація в країні та погіршення харчування дитячого населення, що не може не позначитися на метаболізмі.

Як відомо однією з причин виникнення гастритів, колітів та гастроуденітів є інфекції, збудники яких розвиваються в ротовій порожнині та викликають: карієс, пульпіт, періодонтит та захворювання пародонту. Хвороби органів травлення виникають переважно у дітей зі зниженою неспецифічною резистентністю в період найбільш інтенсивних морфофункціональних змін у дитячому організмі, а тривалий перебіг хронічних захворювань травної системи та часті загострення викликають порушення метаболізму, зниження імунологічної реактивності, що сприяє розвитку карієсу і запальних процесів у тканинах пародонта. За даними різних авторів розповсюдженість карієсу у дітей з хронічними захворюваннями органів травлення сягає 78-100 %, а захворювань тканин пародонта - 94-100 % [2, 3, 4]. Наші дослідження показали, що у дітей від 0 до 17 років спостерігаються незначні зрушення щодо зниження на ураження карієсом, що також знайшло відображення в незначній тенденції до зменшення числа загальної захворюваності органів травлення (рис. 1).

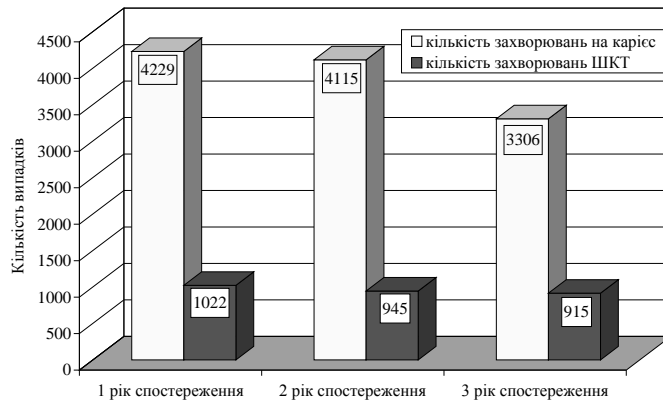


Рисунок 1. Динаміка захворювань на карієс зубів та ШКТ дітей від 0 до 17 років Каховського району

Висновки.

1. За даними наукової літератури спостерігається залежність між наявністю захворювань ротової порожнини і хворобами шлунково-кишкового тракту та впливом патологічних процесів органів травлення на стан органів порожнини рота, що має відображення в наших спостереженнях.

2. Дослідження захворювань ротової порожнини дитячого населення Каховського району Херсонської області виявили високий рівень ураження карієсом, більше ніж у 80% дітей, що можливо пов'язано з низьким рівнем фтору у воді (менше 0,8 мг/л).

3. Виявлено зростання кількості дітей потребуючих санації на 22,2%. У дітей від 0 до 18 років виявлено незначну тенденцію до зниження на ураження карієсу в 1,3 рази, що також знайшло відображення в незначній тенденції до зниження захворювань органів травлення в 1,2 рази.

Література

1. Щорічна доповідь про стан здоров'я населення, санітарно-епідемічну ситуацію та результати діяльності системи охорони здоров'я. 2015 рік / за ред. Шафранського В.В.; МОЗ України ДУ «УІСД МОЗ України». - Київ, 2016. - 452с.

2. Клітинська О.В. Особливості стану та корекції стоматологічного здоров'я у дітей з хронічними формами захворювань верхнього відділу травного каналу: дис. канд. мед. наук: 14.01.22 / О. В. Клітинська. – 2008. – 21с.

3. Маковка І.Л. Стан органів ротової порожнини та його корекція у дітей з хронічними гастродуоденітами: дис. канд. мед. наук: 14.01.22 / І.Л. Маковка. – Укр. мед. стоматологічна академія. – Полтава, 2001. – 160 с.

4. Лепилин А.В. Сочетанные заболевания полости рта и органов пищеварения. / А.В.Лепилин, Н.В.Булкина, М.А.Осадчук. – Саратов: Изд-во СГМУ, 2005.- 156 с.

УДК 616-056.7-0532

ДИТЯЧА ПРОГЕРІЯ ХАТЧІНСОНА ГІЛФОРДА

А.Д. Логінова¹, І.О.Погоріла²

^{1,2}Національний медичний університет імені О.О.Богомольця, бул. Т.Шевченка, 13, Київ, 01601, Україна

Старіння – процес поступового руйнування втрати важливих функцій організму його частин, і зокрема здатності до розмноження і регенерації. Для людини процес старіння завжди мав особливе значення: століттями філософи обговорювали причини старіння, алхіміки шукали еліксир молодості, а багато релігій надавали старінню сакральне значення. Проте для дітей хворих на прогерію Хатчінсона Гілфорда цей процес набуває зовсім іншого значення.

Мета роботи – дослідити дане генетичне захворювання, з мінімальною кількістю методів лікування, хоча молекулярні механізми багатьох генетичних хвороб уже відомі. Яскравим прикладом є дитяча прогерія Хатчінсона Гілфорда – рідкісна невиліковна генетична аномалія.

Дитяча прогерія Хатчінсона Гілфорда неймовірно рідкісне генетичне захворювання, що трапляється з частотою 1 на 4 мільйони новонароджених. Термін «прогерія» походить з грецької мови (*geras* -передчасно постарілий). 1886 Хатчінсон описав першого пацієнта з прогерією, 6-річного хлопчика, що виглядав як старий чоловік. Вже через рік Гілфорд описав другого пацієнта зі схожими симптомами. З того часу у науковій літературі було описано 130 таких випадків. Прогерію вважають аутосомально-домінантним захворюванням і це означає, що одна копія ураженого гена у кожній клітині здатна викликати це захворювання. Це захворювання не виникає через генетичну схильність, а через мутацію *de novo* і оскільки середня тривалість життя 13-14 років, такі хворі не досягають репродуктивного віку.

Хвороба Хатчінсона Гілфорда вважається частковим синдромом старіння, оскільки жодних порушень у розумовому розвитку не спостерігається. Новонароджені з прогерією, зазвичай виглядають абсолютно нормальними, але приблизно через рік ріст сповільнюється і такі діти практично не набирають вагу. У цьому ж віці починають розвиватися характерні риси обличчя, а саме: надмірно великі очі, вузький загострений ніс, тонкі губи, маленьке підборіддя, яскраво виражені і збільшені вени на голові, високий голос; зовні такі діти дуже схожі між собою. Прогерія Хатчінсона Гілфорда також спричиняє втрату волосся (алопецію), появу зморшкуватої шкіри, аномалії у суглобах, втрату підшкірного жиру, а також атеросклероз та серйозні серцево-судинні захворювання, що значно підвищують ризик серцевого нападу чи інсульту. Власне серцево-судинні захворювання і призводять до смерті при цій аномалії. Тривалість життя в середньому не перевищує 13-14 років.

Причину цієї хвороби необхідно розглядати на молекулярному рівні. Прогерія зумовлена мутацією гена *LMNA*, що в нормі кодує утворення білка ламіну А, проте у випадку мутації утворюється прогерин, що пошкоджує ядро і зумовлює ранню загибель клітини. Багато вчених схильні стверджувати про взаємозв'язок прогерину і теломер на кінцях хромосом. Відомо, що під час поділу клітини, теломери зменшуються і коли вони вже майже зникають, клітина перестає поділятися і вмирає. Учені довели, що короткі чи несправні теломери активують вироблення прогерину і чим більше вкорочуються теломери, тим більше прогерину вони продукують. Також варто звернути увагу на токсичний ефект зумовлений прогерином, який містить у собі фарнезил групу, що прикріплюється до патологічного білку і допомагає знищувати клітини організму.

Прогерію можна діагностувати до народження шляхом амніоцентезу. Зазвичай, на це захворювання не перевіряють, через його рідкісність.

На даному етапі досліджень прогерія є невиліковним захворюванням, тому усі види допомоги можуть бути лише направлені на полегшення симптомів або на блокаду чи зниження синтезу атипового ламіну А. Серед найефективніших засобів виділяють рапаміцин, що може відстроковувати фізіологічну загибель клітини і підвищувати імовірність деградації прогерину; інгібітор фарнезилтрансферази, що блокує приєднання фарнезил групи до прогерину.

Нині розробляється новий підхід заснований на використанні складних скринінгових технологій з високою пропускнуою здатністю для виявлення хімічних складових, що можуть впливати на аномалії ядерної мембрани клітин хворих на прогерію.

Висновок. Прогерія Хатчінсона Гілфорда – унікальне генетичне захворювання. Якщо учені зможуть знайти метод лікування цієї хвороби, це буде прорив не лише у боротьбі з цією аномалією, адже надасть дані про процеси старіння, способи його затримки, новітні методи лікування серцево-судинних захворювань.

Література

1. Genetic Disorders edited by Maria Puiu , ISBN 978-953-51-0886-3, 352 pages, Publisher: InTech, Chapters published January 09, 2013 under CC BY 3.0 license DOI: 10.5772/46039
2. New Developments in Mutation Research editors Charles L. Valon
3. The study by researchers from the National Human Genome Research Institute
4. Progeria syndrome: FTI's approaches for progeria syndrome clinical trials case reports year wise event paperback – December 29, 2010. by Vivek Dave, Dr.Sarvesh Paliwal, Pushpendra kr.Vishwakarma
5. http://www.progeriaresearch.org/about_progeria/

УДК 613.86:316.476

ЗДОРОВ'Я – КРИТЕРІЙ СТАНОВЛЕННЯ КОНКУРЕНТОСПРОМОЖНОСТІ ОСОБИСТОСТІ

М.В. Огороднійчук

Житомирський державний університет імені Івана Франка, вул. В. Бердичівська, 40, Житомир, 10008, Україна

Здоров'я людей належить до числа як локальних, так і глобальних проблем, тобто тих, що мають життєво важливе значення як для кожної людини, кожної держави, так і для всього людства в цілому.

У поняття здоров'я як обов'язковий критерій повинна входити можливість повноцінної трудової і суспільної діяльності. Отже, у контексті взаємодії аксіологічного та поведінкового аспектів здоров'я у філософсько-аксіологічному плані Ю. С. Хоменко визначає як життєспроможність людини до дотримання здорового способу життя [2]. Однак у такому визначенні є й свої заперечення. Сьогодні відкриваються широкі можливості для людини бути хазяїном свого здоров'я, які, однак, можуть обернутися на свою протилежність, коли турбота про власне здоров'я поневолює людину. Теза «здоров'я для людини» перетворюється на тезу «людина для здоров'я» [3]. Кожна особистість має власні соціальні цінності і поняття про здоров'я, які можуть розходитися із загально визначеними. Їхня трансформація, у свою чергу, спричиняє утворення індивідуальної, адаптованої до даної людини концепції здоров'я. Саме на цьому етапі спостерігається розбіжність соціальної норми здоров'я та індивідуального ідеалу здоров'я. Для особистості здоров'я – можливість не тільки й не стільки ефективно діяти в соціальному плані, скільки повноцінно реалізувати себе в плані особистісному, тобто стати конкурентоспроможною у суспільстві. Ось чому ідеал здоров'я виступає пріоритетним для людини і означає такий стан, що дозволяє почувати себе людиною і бути в гармонії із самим собою. Правила гри і стереотипи поведінки в сучасному соціумі зводять необхідність підтримки належної фізичної форми в ранг імперативу. Рівень самоконтролю і самореалізації людини в суспільстві такий, що будь-яка хвороба сприймається як її власна провина, оскільки сама людина не була досить рішучою і послідовною у дотриманні здорового способу життя: «...людина, що приймає рішення, повинна сама платити за ризики, на які вона йде» [1].

Усе життя людини проходить у безперервному зв'язку із зовнішнім середовищем, тому здоров'я людини не можна розглядати як щось незалежне, автономне. Воно є результатом дії природних, антропогенних та соціальних факторів і віддзеркалює динамічну рівновагу між організмом і середовищем його існування. Здоров'я людини залежить від багатьох факторів: кліматичних умов, стану навколишнього середовища, забезпечення продуктами харчування та їх цінності, соціально-економічних умов, а також стану медицини. Доведено, що приблизно 50 % здоров'я людини визначає спосіб життя.

Спосіб життя людини – це сукупність матеріальних умов, суспільних соціальних установок (культура, освіта, традиції тощо), умов поведінки (включаючи соціально-психологічну та фізіологічну реактивність) особистості і зворотний її вплив на ці умови. Активна участь людини в процесі формування умов життя – обов'язковий елемент поняття “спосіб життя”, так як спосіб життя людини – адекватна реакція на навколишнє її середовище в цілому.

Негативними його чинниками є шкідливі звички, незбалансоване, неправильне харчування, несприятливі умови праці, моральне і психічне навантаження, малорухомий спосіб життя, погані матеріальні умови, незгода в сім'ї, самотність, низький освітній та культурний рівень тощо.

Отже, до способу життя людини належать: активна участь людини в процесі формування умов життя, її адекватна реакція на зміну умов навколишнього середовища, а також праця, побут, задоволення матеріальних і духовних потреб у суспільному житті, норми і правила поведінки, які проявляються через конкурентоспроможність.

Реалізація конкурентоспроможності особистості в українському суспільстві має свою специфіку. Ці особливості пов'язані з однієї сторони із ментальністю, а з іншої, із економічним і геополітичним простором, в якому знаходиться Україна. Українська особистість здатна повноцінно розкриватись у своїй конкурентоспроможності через такі ментальні риси як: працьовитість, кордоцентричність, прагнення до свободи, толерантність, індивідуалізм дії тощо. Саме завдяки цьому людина в Україні здатна до формування високого рівня конкурентоспроможності, оскільки в геополітичному вимірі Україна завжди знаходиться у процесі боротьби за свободу, суверенність, незалежність, гідний статус серед країн європейського напрямку розвитку.

Проблема збереження здоров'я в Україні є на даний час проблемою збереження нації. Найшвидшим і найефективнішим засобом підвищення показників здоров'я є рухова активність, раціональне харчування, психологічний комфорт. Тому, завдяки здоров'ю людина може стати конкурентоспроможною, тобто має можливість реалізовувати свої сутнісні сили. Адже, здоров'я є найважливішим критерієм становлення конкурентоспроможності особистості в сучасному суспільстві.

Література

1. Бауман З. Индивидуализированное общество / З. Бауман : пер. с англ.; под ред. В. Л. Иноземцева. – М. : Логос, 2005. – 390 с.
2. Хоменко Ю. С. Здоров'я як цінність людини та складова культури / Ю. С. Хоменко // Грані. – 2011. – № 4 (78). – С. 60–62.
3. Юдин Б. Г. Здоровье человека как проблема гуманитарного знания / Б. Г. Юдин // Философия здоровья. – М. : ИФ РАН, 2001. – С. 61–85.

УДК 612.67; 612.017

ВПЛИВ ТОКСИНІВ НА СТРАНІННЯ ЛЮДИНИ

М.В. Осадча¹, О.О. Безух²

^{1,2}Національний медичний університет імені О.О. Богомольця, бульвар Т. Шевченка, 13, Київ, 01601, Україна

Старіння людини, як і старіння інших організмів, це біологічний процес поступової деградації частин і систем тіла людини та наслідки цього процесу: відбувається втрата важливих функцій організму. Причини старіння людини розподіляють на дві об'ємні групи: зовнішні і внутрішні. До зовнішніх факторів-ініціаторів належать: неправильний раціон, перенесені людиною хвороби, стрес і фізична перевтома. Вищезгадані ініціатори мають необоротний результат, який

посилюється з віком людини. Внутрішні ініціатори ділять на дві підгрупи. До першої підгрупи належить межа поділів соматичної клітини або ліміт Хейфліка. Він дозволяє жити людині до 200 років. До другої підгрупи належать шкідливі продукти метаболізму, що утворюються у самому організмі та які організм не встигає вивести. Ці речовини накопичуються в клітинах, тканинах і органах, а згодом призводять до інтоксикації організму [1].

З кожним роком життя людини склад речовин в її організмі змінюється. Саме зміна пропорції певних речовин в організмі зумовлює прискорене старіння людини, синтез замінюється деструкцією. Накопичення отруйних для організму речовин (токсинів) призводить до порушення здорового функціонування організму. Відомо два види токсинів – ендотоксини та екзотоксини. Ендотоксини утворюються в результаті внутрішнього метаболізму та переварювання їжі. Екзотоксини ділять на мікробні та хімічні, що проникають з навколишнього середовища в організм людини [2].

Люди свідомо зловживають хімічними екзотоксинами, такими як сигарети, наркотики, алкоголь. Проникаючи всередину клітин токсини викликають інтоксикацію, порушують процеси функціонування клітини, наприклад заважають репарації розривів ДНК, після дії на молекулу іонізуючого випромінювання, прискорюючи старіння та ін. Оскільки за подальшої дії токсинів кількість розривів збільшується, зростає і кількість порушень в біохімічних реакціях в клітині. Порушення відбуваються в багатьох клітинах організму, що впливає на тканини, органи і пізніше результат порушень стає очевидним на рівні організму [3].

Ознаки інтоксикації організму: безсоння, різкі зміни настрою, загальна слабкість, ослаблення імунітету, головний біль, збільшення маси тіла, симптоми порушення роботи шлунково-кишкового тракту: неприємний запах з рота, здуття живота, метеоризм. Звільнити організм від токсинів повністю неможливо, але можна зменшити їх кількість [4].

Завадити надходженню і накопиченню токсинів в організмі допоможуть наступні правила. Споживайте більше фруктів, овочів і злаків – це зменшить надходження ендотоксинів, особливо ефективна вівсяна каша, яка очищає ворсинки кишок. Багато високомолекулярних токсинів спалюється під час активної фізичної роботи. Токсини використовуються скелетною мускулатурою, як допоміжні речовини для спалювання разом з глюкозою. Тобто фізичне навантаження прискорить виведення токсинів з організму. Через велику кількість вихлопних газів повітря в містах стає небезпечним, оскільки концентрація чадного газу перевищує норму. Відпочивайте активно: прогулянки лісом не тільки наповнять організм свіжим повітрям, яке сприяє регенерації клітин, а за рахунок фізичного навантаження, допоможуть спалити токсини. Уникайте стресу! Стрес знижує імунітет, підвищує рівень токсинів, а отже, зменшує детоксикаційну здатність печінки. І основне, намагайтесь повністю позбавитись шкідливих звичок [5].

Люди старіють, але швидкість цього процесу в кожного різна. В умовах сучасного життя впоратися з надлишком токсинів стає все важче. Але чим швидше почати звільняти організм від токсикантів та дотримуватися простих правил здорового способу життя, тим швидше буде результат ваших зусиль – сповільнення старіння організму.

Література

1. Геронтологія та Старіння організму - профілактика старіння. [Електронний ресурс]: <http://www.ukrreferat.com/index.php?referat=42036&pg=1>
2. В. Н. Крутько, М. Б. Славин, Т. М. Смирнова. Математична основа геронтології. 2002.
3. Чому людина старіє? [Електронний ресурс]: <http://olympica.com.ua/432664-chomu-lyudina-starieh.html>

4. Токсини в організмі людини: як накопичуються і як виводяться. [Електронний ресурс]: <https://vidomosti-ua.com/health/117215>

5. Симптоми наявності токсинів в організмі. [Електронний ресурс]: <http://www.vitaminov.net/rus-27600-0-0-25505.html>

УДК 613.84: 575.856

ВПЛИВ ЕЛЕКТРОННИХ СИГАРЕТ НА ОРГАНІЗМ ЛЮДИНИ

К.М.Перебийніс¹, М.Г.Мардаревич²

^{1,2}Національний медичний університет імені О.О. Богомольця, бульвар Т.Шевченка, 13, м. Київ, 01601, Україна

²Інститут гідробіології НАН України, просп. Героїв Сталінграда, 12, м. Київ 04210, Україна

Останнім часом, дуже популярним стало використання електронних сигарет. Цей процес набув популярності серед багатьох соціальних груп і називається "вейпинг" (англ. varog - пар). Виробники в цій сфері стверджують, що пар, який утворюється у електронних сигаретах значно безпечніший за звичайні цигарки, і тому, до набуття популярності, електронна цигарка використовувалася як засіб боротьби з ніотиновою залежністю.

Електронна сигарета складається з мода (батареюного блока), з якого подається струм до атомайзера, а саме - до нагрівного елемента, що перетворює рідину-суміш на пару, яку людина вдихає. Основними компонентами цієї рідини для електронних сигарет є гліцерин, пропіленгліколь, іноді нікотин та дистильована вода ^[1]. Окрім основних компонентів, вплив яких на людину ще відносно вивчений, до складу входять різні ароматизатори та добавки для створення смаку, про вплив яких може бути не відомо навіть виробникам, не кажучи про покупців. Індустрія електронних сигарет дуже швидко розвивається, відповідно, різноманітність рідин та кількість виробників постійно зростає. У цій роботі я досліджуватиму склад рідин різних цінових категорій та різних виробників з метою визначити, чи насправді вейпинг не шкодить здоров'ю.

Ціна на рідину перш за все залежить від її якості. Якісна рідина має складатись з максимально очищених і сертифікованих компонентів. Також, перевіреною та сертифікованою має бути готова суміш, бо при змішування деяких компонентів, здебільшого ароматизаторів, можуть утворюватись шкідливі сполуки. Тобто, основні компоненти в рідинах різних виробників приблизно однакові. Усі вони є доступними, тому багато людей з метою економії самостійно виготовляють рідини та навіть продають їх. В цих випадках суміші є неперевіреними і здатні викликати отруєння та алергічні реакції.

Надалі, я вивчав лише сертифіковані рідини, виробництво яких відповідає усім правилам (в основному, це були закордонні рідини, бо в Україні контроль за виробництвом здійснюється далеко не в усіх виробників). Головний ефект, що притаманний усім рідинам є надмірне висушування слизових оболонок шлунку та дихальних шляхів - у місцях де осідає гліцерин та пропіленгліколь. Це зумовлено гігроскопічністю даних компонентів. Вони є необхідними складниками: гліцерин утворює пару, а пропіленгліколь стабілізує ароматизатори і нікотин та розбавляє гліцерин. Безпечніших аналогів поки що не існує. Пропіленгліколь, нікотин та ароматизатори здатні викликати алергічну реакцію (набряк дихальних шляхів, напади астми, ринорею та ураження голосових зв'язок). В окремих випадках можуть спостерігатись висипання на шкірі, сверблячка, нудота та навіть набряк Квінке.

Щодо ароматизаторів, їх кількість постійно зростає. Це зумовлено вибагливістю покупців - смаки дуже швидко набридають, і виникає потреба створювати нові.

Найпопулярнішими є два відомі виробники ароматизаторів. Вони дешеві і дають багато приємного смаку та запаху. Проблема в тому, що вони були створені для харчової промисловості і шкоду травній системі не наносять. Але, при вдиханні, один з компонентів (діацетил) викликає облітеруючий бронхіоліт - незворотній патологічний процес, при якому руйнуються термінальні відділи бронхіального дерева.

У зв'язку з швидким зростанням популярності вейпінгу, кількість досліджень, пов'язаних із впливом скаладників на клітинному рівні, збільшилась. Більшість досліджень доводить відносну безпечність вейпінгу у порівнянні з тютюнопалінням. Так, в Департаменті отоларингології та хірургії голови та шиї Університету Георга-Аугуста у Геттінгені (Німеччина), проводилися дослідження з метою визначити, чи впливають рідини з вмістом нікотину на ріст злоякісних пухлин. Встановлено, що рідини, що використовуються у вейпінг не ініціюють утворення злоякісних пухлин, проте негативно впливають на життєздатність клітин і ушкоджують. Ступінь ушкодження залежав від ароматизаторів ^[2].

Отже, якщо використовувати тільки перевірені рідини і підтримувати водний баланс, то електронна сигарета є безпечнішою за цигарки, проте повністю безпечною пара, що утворюється, не є.

Література

1. [Електронний ресурс]: https://ru.wikipedia.org/wiki/Электронная_сигарета
2. Cytotoxic and Genotoxic Effects of Electronic Cigarette Liquids on Human Mucosal Tissue Cultures of the Oropharynx / Christian Welz, Martin Canis, Sabina Schwenk-Zieger, Sven Becker, Vincent Stucke, Friedrich Ihler, Philipp Baumeister //Journal of Environmental Pathology, Toxicology and Oncology. - 2016. - № 35. - P. 343 - 354.

УДК 616. 831-002-022: 597. 42]-085

КЛІЩОВИЙ ЕНЦЕФАЛІТ ОДНЕ З НАЙНЕБЕЗПЕЧНІШИХ СЕЗОННИХ ЗАХВОРЮВАНЬ СУЧАСНОСТІ

Д.О. Росолович¹, І.О. Погоріла²

^{1,2}Національний медичний університет імені О.О.Богомольця, пр. Перемоги, 34, Київ, 01601, Україна

Мета роботи: Вивчити механізми дії та способи передачі вірусу. Проаналізувати частоту захворювання та географічну розповсюдженість збудників на території України.

За даними МОЗ України, в період 1955–2008 рр. було зареєстровано 569 випадків хвороби. У м. Києві за вказаний період зафіксовано три випадки в тому числі у 2007 р., що було пов'язано з перебуванням нещепленої особи в районі Ялти у Республіці Крим. Місто Київ є безпечною територією з точки зору розповсюдження кліщового енцефаліту. У 2009 році, таких випадків було зареєстровано 9 (0,02 на 100 тис. населення).

Енцефаліти – це захворювання для яких, характерним є запалення головного мозку. Деякі гострі форми етіологічно пов'язані з вірусами, які є збудниками гострих запальних захворювань, зокрема краснуха, вітряна віспа, герпетична і цитомегаловірусна інфекція, паротиту тощо [2].

Одним з найпоширеніших сезонних вірусних захворювань є кліщовий енцефаліт. Вірус кліщового енцефаліту сьогодні, вважається серйозною проблемою для країн Центральної та Східної Європи й України в тому числі [3].

Доведено, що випадки, які зареєстровані в Європі мають легшу форму, ніж на далекому Сході. Летальні випадки трапляються в межах від 2 % (при європейській формі) до 20 % (при далекосхідній формі.) На підставі цього захворювання поділяють на 2 підтипи західний та східний.

Значну частину серед гострих форм даного захворювання займають ті, що переносяться членистоногими, а саме іксодовими кліщами. Саме тому спалахи так званого кліщового енцефаліту реєструються у весняно-літній період. За клінічними ознаками, при гострих та помірних проявах хвороби, виділяють еритимну форму (за наявності мігруючої еритими) та безеритичну (за наявності лихоманки, інтоксикації, але без проявів еритими). Кожна з вище зазначених форм може протікати з симптомами ураження нервової системи, серця, суглобів, шкіри та інших систем організму. Хронічному типу вірусу, може бути притаманна як з неперервна, так і рецидивуюча форма [1].

Віруси кліщового енцефаліту містять одониткову РНК, мають сферичну форму та діаметр від 25 до 45 нм. У центрі вірусної клітини розміщений щільний нуклеоїд діаметром до 25 нм, вкритий двошаровою оболонкою товщиною приблизно 6 нм. Клітини, заражені вірусами, синтезують високомолекулярний антиген — повільно седиментаційний гемаглютинін. Виявлено також інший низькомолекулярний, розчинний, невіріонний антиген у якого немає гемаглютинінових властивостей, але є компонент що має преципітатну активність [2].

Віруси кліщового енцефаліту, чутливі до нервових тканини, особливо до клітин сірої речовини головного і спинного мозку. Є дані про тропність до лімфатичних клітин, фібробластів, епітелію стравоходу, м'язових волокон і можливо до еритроцитів і ендотелію судин. Більшість фахівців схильна вважати, що вірус має тропність до похідних всіх трьох зародкових листків (ендодерми, мезодерми та ектодерми). Також, існують дані про підвищену вісцеротропність центральноєвропейського підтипу до епітелію слизової оболонки тонкого кишечника [2].

Кліщовий енцефаліт стійкий до низьких температур, тому можуть зберігатися протягом десятка років при температурі до -60°C , також добре переносять висушування. При кімнатній температурі, вони зберігаються в розчинах - до 10 діб. При температурі 37°C - до 2 діб. В молоці та молочних продуктах - до 2 місяців. Незважаючи на це, віруси високочутливі до високих температур- при 50°C , вони інактивуються протягом 20 хвилин, при кипінні - через 2 хвилини.

Вірус потрапляє в організм як людини так і тварин при укусах кліщів, вони є його безпосередніми переносчиками. У випадку укусу, збудник передається людині в 80-90% випадків, що дозволяє віднести кліщовий енцефаліт, до інфекції з переважно трансмісивним механізмом передачі. Іноді для зараження досить потрапляння на шкіру інфікованих кліщів, або німф. Також можливий харчовий шлях передачі, що зумослений не якісною термічною обробкою продуктів хорчування. В період вірусемії, яка виникла у зараженої тварини, збудник потрапляє в молоко, а потім з некип'яченим молоком, або сиром - в організм людини. Найнебезпечнішими є інфіковані кози та корови [2]. Шлях передачі інфекції, що пов'язаний з кисло-молочними продуктами, більш характерний для центрально-європейського підтипу вірусу.

Даних про передачу інфекції безпосередньо від людини до людини немає, проте, науці відомі випадки зараження лікарів, зокрема, під час необережного розтину трупів, які загинули від кліщового енцефаліту. Можливо зараження співробітників дослідницьких лабораторій, у разі потрапляння зараженого матеріалу на шкіру, слизові оболонки та в очі.

Висновок: На основі проведеного дослідження, можна зробити висновок, що хоча, даний вірус є сезонним й ризик захворювати в межах міста не великий. Нажаль, його наслідки є додатно серйозними й можуть призвести до інвалідності, а в окремих випадках навіть до летального перебігу подій.

Література

1. Ф.И. Межазакис, Е.В. Соусова Информационная бюллетень Эпидемиология, диагностика и профилактика клещевого энцефалита и клещевых боррелиозов. Паразитозы Санкт-Петербург 2006 – с.19

2. Енцефаліти – це захворювання [Електронний ресурс] Режим доступу <http://medqueen.com/medicina/patologiya/patologiya-statya/273-kleschevoy-encefalit.html>
3. За даними МОЗ [Електронний ресурс] Режим доступу https://uk.wikipedia.org/wiki/Кліщовий_енцефаліт

УД 616-053.1:576.316]-02-085

СИНДРОМ КЛАЙНФЕЛЬТЕРА: ПРИЧИНИ ТА ЛІКУВАННЯ

В.С. Сердюк¹, І.О. Погоріла², В.М. Грінкевич³

^{1,2,3}Національний Медичний Університет імені О.О. Богомольця пр. Перемоги 34, Київ, 01601, Україна

Актуальність теми. За статистикою синдром Клайнфельтера виявляється в середньому у 1: 850 новонароджених хлопчиків. Додаткову Х-хромосому мають понад 10% чоловіків, що страждають на безпліддя. До того ж показовим є середній вік батька при народженні дитини із синдромом Клайнфельтера, він дорівнює 35,5 років [2].

Мета дослідження полягає у з'ясуванні причин виникнення захворювання, висвітлення методів діагностики на різних стадіях розвитку, профілактики та можливих способів лікування.

Вперше цей синдром був описаний у 1942 р. лікарем із США Гарри Клайнфельтером. Згодом, у 70-ті роки проводились активні дослідження даної патології методом вивчення каріотипів усіх новонароджених хлопчиків.

Крім того існують ще декілька версій, коли вперше з точки зору генетики було відкрито це захворювання. Одна ствержує, що цитогенетичну основу хвороби вперше пояснили вчені Бірге та Бар у 1956 році, також припускають і те, що це відкриття належить Джакобсу та Стронгу (1959 рік).

Прояви синдрому Клайнфельтера є досить яскравими та змінюються із віком. Зовнішній вигляд немовлят із синдромом звичайний. Зміни, як правило, починають клінічно виявлятися лише в препубертатному і пубертатному періодах. Дорослі чоловіки мають високий зріст, євнухоподібну статуру (довгі ноги, високу талію, відносно широкий таз, відкладання жиру за жіночим типом), схильність до ожиріння, гінекомастію. Як специфічний для захворювання симптом є відносно короткі руки, відзначають слабке розвинення мускулатури. Для синдрому Клайнфельтера характерна певна дисоціація між недорозвиненням інтелекту і незрілістю емоційно-вольової сфери. Також важливим проявом є безпліддя [2].

Для діагностування хвороби застосовують метод дерматогліфіки, за допомогою якого можна побачити поперечну складку на долоні, дистальне розміщення трирадіуса, збільшення частоти дуг на пальцях. Крім того доречно зробити біохімічний аналіз крові, з метою визначення рівня чоловічих статевих гормонів однак, до 10-12 років він знаходиться у межах норми. Також застосовують низку додаткових досліджень, зокрема спермограму, денситометрію, УЗД серця. Можливо встановити синдром Клайнфельтера ще у пренатальному періоді шляхом біопсії тканини плода.

Цитогенетичне обґрунтування синдрому Клайнфельтера, полягає у тому, що замість нормального геному чоловіка (46,XY), у людей, що страждають на це захворювання є одна чи більше статевих Х-хромосом, генотип такого чоловіка буде 47,XXY. У більшості випадків ці зміни виникають внаслідок порушення мейозу при утворенні статевих жіночих клітин. Також варто враховувати вік матері, екологічне становище, близькоспоріднені шлюби [1].

Спеціальних профілактичних заходів для синдрому Клайнфельтера немає, але слід звернутись до генетичної консультації задля встановлення випадків хвороби у попередніх поколіннях. Повне вилікування неможливе, але постійна терапія може

облегшити життя хворих. Лікування синдрому Клайнфельтера головним чином-гормональне. Його краще розпочинати з 10–12 років, терапія препаратами чоловічих статевих гормонів поліпшує фізичний стан. Виражену гінекомастію лікують хірургічним шляхом (мастектомія). При неглибокому зниженні інтелекту застосовують психостимулятори і нейрометаболічні препарати. Якщо каріотип батьків нормальний, ризик повторного народження дитини з синдромом Клайнфельтера не перевищує 1% [4].

Висновок. Синдром Клайнфельтера є досить поширеною спадковою хворобою у наш час, але варто зазначити, що сучасні методи діагностики дають змогу розпізнати цю патологію ще у пренатальному періоді проведенням аналізу каріотипу плода. Важливим є і соціальний аспект, адже розглянутий синдром має характерні фенотипові прояви особливо у підлітковому віці, що може слугувати причиною для ускладнення соціальної адаптації хворого. Важливо сприяти усуненню психологічного бар'єру у спілкуванні з оточуючими та максимально застосовувати існуючі методи полегшення перебігу хвороби, такі як гормональна терапія, заохочувати пацієнтів до фізичної та розумової праці, та надавати можливість всебічного розвитку. Проте проблема захворюваності та створення належних умов для хворих потребують подальшого розв'язання.

Література

1. Медична біологія: Посібник з практичних занять / О. В. Романенко, М. Г. Кравчук, В. М. Грінкевич та ін.; за ред. О. В. Романенка. – К.: Медицина, 2005. – 372 с.;
2. Медична біологія / За ред. В.П.Пішака, Ю.І.Бажори. Підручник. Вінниця: Нова книга, 2009. – 608 с.; іл.
3. Пішак В.П. Навчальний посібник з медичної біології, паразитології та генетики. Практикум./ Пішак В.П., Захарчук О.І. – Чернівці: Медакадемія, 2004. – 579 с.; іл.
4. Інтернет джерела: <http://panoramatest.ru/sindrom-klajnfeltera/>.

УДК: 616.153-008.6-056.7-053.2

АЦЕТОНЕМІЧНИЙ СИНДРОМ: ПРИЧИНИ, МЕХАНІЗМИ, ПРОФІЛАКТИКА

Я.О. Ткаченко¹, І.О. Погоріла², В.М. Грінкевич³

^{1,2,3}Національний медичний університет імені О.О. Богомольця, Перемоги пр-т, 34, Київ, 01601, Україна

Нині динамічно зростає кількість виявлених випадків недіабетичних кетоацидозів (ацетонемічних синдромів), що зустрічаються переважно в дитячому віці, тому виявлення закономірностей та причин кетоцидозних кризів є надзвичайно актуальним питанням. Насамперед, важливо знайти фактори, які впливають на ріст показників захворюваності та які навпаки зменшують ризик виникнення синдрому. Це може допомогти зменшити динаміку зростання ацетонемічних синдромів у дітей та уникнення рецидивів серед перехворівших.

Головною метою дослідження є визначення причин та механізмів виникнення ацетонемічних синдромів.

Ацетонемічний синдром (АС, недіабетичний кетоацидоз) – це симптомокомплекс, зумовлений порушенням функцій обміну речовин (ліпідного, вуглеводного та процесів пуриново-білкового) та характеризується утворенням кетонів у крові, які у результаті метаболізму розпадаються на ацетонові речовини (ацетону, ацетооцтової і β -оксимасяляної кислот) [5].

За звичних умов незначна концентрація кетонів у крові вважається нормою, адже вони є важливими для підтримання енергетичного балансу, бо передбачають надмірну мобілізацію жирних кислот із жирового депо. Кетоніві тіла утворюються в печінці. У нормі їх вміст у плазмі крові 1-5 мг%.

Але при голодуванні, великих фізичних чи емоційних навантаженнях рівень кетонових тіл в крові підвищується, це свідчить про певні патологічні зміни в організмі. Насамперед, це дефіцит глюкози, який змушує активно втрачати жирові запаси. Для розпаду ліпідів потрібна щавелеоцтова кислота, яка отримується при розщепленні глюкози. Через те, що в організмі рівень глюкози низький, то її недостатньо для цього процесу. Саме тому відбувається зовсім інший процес, у результаті якого утворюються кетонові тіла. При цьому не відбувається їхнього швидкого руйнування, як за звичайних умов, тому вони накопичуються в крові, що призводить до закиснення крові (кетозидозу). Вміст кетонових тіл в плазмі збільшується, перевищуючи 10-15 мг%, що долає нирковий поріг і призводить до їхнього виявлення у сечі, а саме кетонурії.

Кетони належать до досить токсичних речовин і призводять до шкідливих наслідків для організму. Надлишок кетонових тіл подразнює слизову оболонку травного каналу, викликаючи спастичний біль та блювоту, чинить наркотичну дію на центральну нервову систему, викликаючи порушення свідомості та навіть кому. Токсична дія кетонових тіл дестабілізує мембрани клітин, викликає порушення біоенергетичних процесів, порушення електролітного балансу та білковоліпідноуглеводного співвідношення.

Надлишок кетонових тіл в організмі призводить до порушення з боку гіподинаміки (руху крові по судинах) та, як наслідок, до відносної гіповолемії, це посилюється блювотою. Кетонові тіла провокують компенсаторну гіпервентиляцію. З'являється специфічний запах ацетону при диханні та виявляються кетонові тіла у сечі [4].

Гостре порушення обміну речовин у супроводі недіабетичного кетозидозу розцінюється як ацетонемічний криз (АК), а перебіг його з порушенням свідомості – як ацетонемічна кома (АКО).

Для того, щоб розібратися в причинах виникнення ацетонемій у дітей, потрібно їх проаналізувати. Зазвичай, діти дуже рухливі та активні, вони швидко ростуть. Тому для їхнього розвитку необхідна достатня кількість жирів, білків та вуглеводів у співвідношенні 1:1:4-5. На 1 кг маси тіла дитини необхідно по 1 г жирів та білків і 4-5 г вуглеводів на добу. На окислення вуглеводів витрачається 50% енергії, на окислення жирів 30%, білків - 10-15%. Тому необхідно підтримувати баланс поживних речовин. Відхилення можуть спровокувати ацетонемічний криз.

Також для отримання енергії організму необхідна глюкоза. Вона накопичується в формі глікогену (переважно в печінці). Коли глюкоза вичерпується (активних фізичних навантажень, голодування, нервові виснаження, високої температури), організм бере запаси з глікогену. У дорослих ці запаси великі (500-700г), їх вистачить на одну добу нормального життя. У дитини запас глікогена мізерний (50 г), якого вистачить лише на 3 години [5]. Тому організм бере енергію з запасу жирів, а проміжними речовинами перетворення запасів жиру в енергію є кетонові тіла. У дітей до року ці тіла швидко розщеплюються під дією ферментів, тому дітей до року не спостерігаються ацетонемії. Починаючи з року розщеплення кетонів проходить не так швидко, цей процес розтягується до 4 діб. Тому кетонові тіла з'являються у рідинах організму і у дитини виявляють ацетонемічний криз. При фізичному навантаженні, емоційному стресі, навантаженні на печінку жирною їжею запаси глікогену у дитини швидко виснажуються, організм починає отримувати енергію з жирів. 1 молекула жиру розпадається на 3 молекули глюкози і 1 молекулу ацетону.

Отже, запах ацетону і сам синдром – це не хвороба, а констатація того факту, що в організмі закінчилися запаси глюкози. Звідси і головний спосіб лікування – рясне солодке питво.

Ацетонемічний синдром класифікують на первинний (ідіоматичний) та вторинний [1].

Первинний ацетонемічний синдром зустрічається в значній частині дітей, але переважно від 1 року до 14 років. Часто це діти з нейро-артритичною аномалією конституції (НААК). Характеризується періодичними ацетонемічними кризами, з

частою ацетономічною блювотою [2]. Взагалі, НААК – ензимдефіцитний стан, що проявляється підвищеною збудженістю та швидким виснаженням нервової системи, недостатньою кількістю ферментів печінки, порушенням жирового та вуглеводного обміну тощо.

Вторинний ацетонемічний синдром входить до структури того чи іншого основного захворювання (тиреотоксикоз, ЧМТ, гемолітична анемія, післяопераційні стани тощо). Отже, він має чітко провокуючий фактор.

Більшість лікарів пов'язують ацетонемічні синдроми з екологічними чинниками, посиленням інформаційного навантаження, особливостями харчування, зумовленими збільшенням в раціоні сублімованих, трансгенних та перевантажених жирами і білками продуктами. Профілактика ацетонемічного синдрому є найбільш перспективним напрямком у вирішенні проблеми зниження рівня захворюваності. Так, зокрема дитині необхідно вести здоровий спосіб життя, слідкувати за її харчуванням і режимом дня, уникати стресогенних факторів (психо-емоційних перевантажень, конфліктів, зміни мікросоціального середовища, навіть надмірних позитивних емоцій).

Важливим є лікування АС в період між нападами, яке спрямоване на профілактику виникнення ацетономічних кризів і проводиться курсами (бажано 2 рази в рік). У цей період призначаються лікарем гепатопротектори. А при зниженні функцій підшлункової залози призначається лікування панкреатичними ферментами. Також за необхідності дітям призначають седативні засоби: заспокійливі чаї, відвар кореня валеріани, відвар плодів і квітів глоду. Рекомендують у весняно-зимовий період проводити курси вітамінотерапії.

Висновок: Діти, у яких спостерігався ацетонемічний синдром, належать до групи ризику. В подальшому у них можуть розвиватися порушення обміну речовин, серцево-судинні захворювання, ожиріння, порушення толерантності до глюкози, ураження нирок, цукровий діабет. Отже, таким дітям 1 раз на рік необхідно проводити стандартний тест на толерантність до глюкози, УЗД нирок і обов'язково кетонурічний моніторинг, який дозволить діагностувати метаболічні зрушення у клінічному стані.

Література

1. Курило Л. В. Первичный ацетонемический синдром у детей. // *Medicus Amicus*. – 2002. – № 5 – С. 4-7
2. Волосовец А.П. Ацетонемический синдром у детей: современный взгляд на проблему // *Здоровье ребенка*. / Волосовец А.П., Кривоустов С.П., Кожина А.Н. и др – 2009. – 6 (21) – С. 76–81.
3. Казак С. Диагностика и диетотерапия ацетонемического синдрома у детей. // *Ліли України*. / Казак С., Бекетова Г. — 2005.— № 1 — С. 83-86.
4. Сапа Ю.С. Синдром циклической ацетонемической рвоты /Ю. С. Сапа [Електронний ресурс]. — Режим доступа : <http://www.rekicen.ru/php/content.php?group=1>
5. Ацетонемический синдром [Електронний ресурс]. – <http://www.komarovskiy.net>

УДК 616.858.001-08(477)

ДОСЯГНЕННЯ У ВИВЧЕННІ ТА ЛІКУВАННІ ХВОРОБИ ПАРКІНСОНА В УКРАЇНІ

М.Ю. Хольба¹, І.О. Погоріла², В.М. Грінкевич³

^{1,2,3}Національний Медичний університет імені О. О. Богомольця, бульвар Т. Шевченка, 13, Київ, 01601, Україні

Хвороба Паркінсона становить 70-80 % випадків синдрому паркінсонізму. Вона є найбільш частим нейродегенеративним захворюванням після хвороби Альцгеймера. Захворювання зустрічається повсюди. У світі налічується понад 4 млн хворих [10]. Частота захворювання на 100 тисяч населення коливається від 60 до 140 осіб. Питома

вага людей хворих на ХП у людей старше 60 років становить 1 % [6], а у віковій групі старше 85 років від 2,6 % до 4 %. Частіше на хворобу Паркінсона хворіють люди похилого віку, але інколи люди хворіють в 20 років при ювенільній формі захворювання. Суттєвих расових відмінностей в структурі захворюваності не виявлено [7].

Згідно з офіційною статистикою МОЗ України на 01.01.2012 року в Україні зареєстровано 23076 хворих на хворобу Паркінсона, що становить 61,4 на 100 тис. населення. Близько 2450 людей захворюють на цю хворобу кожного року.

294 хворих було зареєстровано у Чернівецькій області, що становить 40,9 на 100 тис. населення. 1619 хворих у Вінницькій області, що становить 121,6 на 100 тис. населення. У Львівській – 1920 хворих, що становить 94,3 на 100 тис. населення. За різними даними захворюваність на хворобу Паркінсона у світі складає від 100 до 200 хворих на 100 тис. населення, що говорить про наближеність цих цифр до світових [10, 9].

Метою роботи є визначення причин хвороби і методів її лікування.

Досягнуто певного прогресу в розумінні молекулярних і біохімічних механізмів хвороби Паркінсона сучасною медициною, але істинна етіологія захворювання залишається невідомою. Вважається, що велике значення мають генетична схильність і фактори зовнішнього середовища. Взаємодія цих факторів ініціюють процеси дегенерації в нейронах стовбура головного мозку. На клітинному рівні цей процес виглядає як недостатність дихальних функцій мітохондрій, що проявляється як окисний стрес — основна причина апоптозу нейронів. Однак у патогенезі хвороби Паркінсона беруть участь й інші чинники, функції яких залишаються не розкритими досі.

Ін'єкція речовини 1-метил-4-феніл-1,2,3,6-тетрагідропірідин (МФТП) викликає швидкий розвиток паркінсонізму за рахунок проходження МФТП через гематоенцефалічний бар'єр. Під дією MAO-B (Моноаміноксидаза-B) МФТП окислюється до 1-метил-4-фенілпірідіна (МФП+). МФП+ проникає в мітохондрії та інгібує НАДН-убіхінон-оксидоредуктазу (комплекс I дихального ланцюга). МФТП хімічно подібний до деяких пестицидів (паракват, ротенон) і гербіцидів це дозволило припустити, що МФТП-подібні токсини в навколишньому середовищі сприяють розвитку хвороби Паркінсона [1, 2].

Існує окислювальна гіпотеза, яка припускає, що на розвиток та прогресування хвороби Паркінсона впливають вільні радикали, які утворюються при окислювальному метаболізмі дофаміну. Вміст речовин, які можуть служити донором електронів, в чорній речовині збільшується, що сприяє утворенню вільних радикалів. Окислення дофаміну під дією MAO супроводжується утворенням пероксиду водню, який може нейтралізуватися глутатіоном. Якщо глутатіон не зв'язує перекись водню, то відбувається накопичення гідроксильних радикалів, які вступають в реакцію з ліпідами, викликаючи перекисне окислення ліпідів клітинних мембран і загибель клітин.

Ідентифіковано більше 15 генів, які викликають паркінсонізм. Найбільш вивченими генами, які мають провідне значення, є 6 генетичних варіантів:

1. PARK1 (SNCA (synuclein alpha)). Білок α -синуклеїн відіграє важливу роль в синаптичному везикулярному транспорті та зберіганні нейротрансмітерів. Мутації в гені α -синуклеїну (SNCA), що знаходиться в хромосомі 4q22.1, призводять до зміни в структурі білка, його накопичення в нейроні і агрегації з утворенням тілець Леві. Зараз α -синуклеїн розглядається в якості молекулярного маркера патології нейронів і модуляції процесів нейродегенерації паркінсонічного типу [3, 13].

2. PARK2 (PRKN). Повна назва гену: parkin RBR E3 ubiquitin protein ligase. Мутації в гені PRKN, що знаходиться в хромосомі 6q26, є частою причиною раннього, в тому числі ювенільного, паркінсонізму (до 50% сімейних форм і близько 15% спорадичних випадків). Паркін є убіквітин-протеїнлігазою типу E3, що бере участь в убіквітинізації білків для їх розщеплення в протеасомному комплексі [3, 13].

3. PARK6 (PINK1 (PTEN induced putative kinase 1)). Локалізація гена: хромосома 1p36.12. Білок гена PINK1 кодує серинзалежну або треонінзалежну протеїнкіназу і грає важливу роль в мітохондріальному біогенезі [12, 3, 13].

4. PARK7 (DJ-1). Локалізація гена: хромосома 1p36.23. Білок DJ-1 інгібує агрегацію α -синуклеїну, бо діє як молекулярний шаперон, який активується в окислювальному цитоплазматичному середовищі [11].

5. PARK8 (LRRK2 Leucine-rich repeat kinase 2). Ген, що знаходиться в хромосомі 12q12, пов'язаний з аутосомно-домінантною формою пенетрантність якого складає 40%. Відомо, що експресія мутантного гена LRRK2 призводить до апоптичної смерті клітини. Білковим продуктом гена LRRK2 є дардарін, його активація є наслідком домінуючої мутації в гені LRRK2, що і призводить до розвитку нейродегенеративних змін [3, 13].

6. Ген GBA (glucosylceramidase beta). Локалізація гена: хромосома 1q22. GBA кодує лізосомальний фермент глюкоцереброзידазу. Мутації в зазначеному гені можуть супроводжуватися розвитком класичної ХП, хвороби Гоша і деменцій з тільцями Леві [3,13].

При лікуванні хвороби Паркінсона застосовують синтетичний лівообертаючий діоксифенілаланін (скорочено L-дофа) [5], який значно активніший правообертаючого. Леводопа добре всмоктується при прийомі всередину. Більша частина препарату потрапляє в печінку і перетворюється на дофамін, який не проникає через гематоенцефалічний бар'єр. Для зменшення декарбоксілювання препарат рекомендують застосовувати з інгібіторами ДОФА-декарбоксилази (бенсеразід, карбідоба) [5].

В Україні для лікування хвороби Паркінсона застосовують препарати леводопи, але у зв'язку з наявністю побічних дій після 5-10 років від початку лікування, не розпочинають лікування з препаратів леводопи, а використовують інгібітори моноамінооксидази при легкому перебігу захворювання [10].

Висновок. Отже, хвороба Паркінсона – одна з головних проблем людства, яка потребує вирішення. Перші симптоми захворювання з'являються в 55-60 років. Істинні причини захворювання достовірно невідомі, але існує багато факторів, які спричинюють це захворювання. До таких факторів належать: присутність МФТП в навколишньому середовищі, вільні радикали, гени PARK1 (SNCA), PARK2 (PRKN), PARK6 (PINK1), PARK7 (DJ-1), PARK8 (LRRK2), ген GBA. Лікування симптоматичне з використанням дофамінергічних препаратів, інгібіторів моноамінооксидази і L-дофа з інгібіторами ДОФА-декарбоксилази (бенсеразід, карбідоба).

Література

1. Meredith G.E., Animal models of Parkinson's disease progression. Sonsalla P., Chesselet M.P. ActaNeuropathol. 2008; 115: 385-398.
2. Saiki S., Molecular pathogenesis of Parkinson's disease: update. Sato S., Hattori N. J. Neurol. Neurosurg. Psychiatry 2012; 83: 430-436.
3. Davie CA (2008). "A review of Parkinson's disease". Br. Med. Bull. 86 (1): 109–27.
4. Hoehn M, Yahr M. Parkinsonism: onset, progression and mortality. Neurology. 1967. 17 (5): 427–42.
5. The National Collaborating Centre for Chronic Conditions, ed. (2006). "Symptomatic pharmacological therapy in Parkinson's disease. London: Royal College of Physicians. pp. 59–100.
6. Samii A., Parkinson's disease. Nutt J. G., Ransom B. // Lancet. — 2004. — Т. 363. — С. 1783—1793.
7. Яхно Н. Н., Болезни нервной системы. Штульман Д. Р. — М.: Медицина, 2001. — Т. 2. — С. 76-95.
8. http://www.ninds.nih.gov/disorders/parkinsons_disease/parkinsons_disease.htm
9. <http://medstat.gov.ua/ukr/statreports.html>
10. <http://www.bsmu.edu.ua/uk/news/digest/1139-hvoroba-parkinsona-likuvanja>
11. <http://journals.plos.org/plosbiology/article?id=10.1371/journal.pbio.0020362>
12. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/gene/65018>
13. <http://www.genenames.org>

Д.К. Черкашина¹, І.О. Погоріла²

^{1,2}Національний медичний університет імені О.О.Богомольця, бул. Т. Шевченка, 13, Київ, 01601, Україна

Спадковість завжди представляла собою одне з найбільш важко пояснюваних явищ в історії людства, проте вчені активно почали вивчати спадкові хвороби лише в ХХ ст. у зв'язку з успіхами генетики [1].

Мета роботи – вивчити причини хвороби ліподистрофії, яка залишається ще не повністю вивченою і потребує глибоких досліджень з боку генетики для корекції та перспективного лікування даної патології.

Ліподистрофія (грец. *lipos* – жир, грец. *dystrophe* – дистрофія, розлад) – це захворювання, внаслідок якого відбувається атрофія підшкірної жирової клітковини на голові, шиї, верхньої половини тулуба при надмірному накопиченні жиру в нижній його половині. Метаболічні зміни можуть включати збільшення кількості молочної кислоти, холестеролу, тригліцеридів, у деяких розвивається інсулінова резистентність. Як правило, дана патологія виявляється частіше у жінок у 4-5 разів. Пацієнти звертаються з приводу змін зовнішності, скаржаться на млявість, стомлюваність і дратівливість [2].

Вперше дана патологія була діагностована 1886 року Мітчеллом, а більш пізні випадки були описані в 1907 році Барракером і в 1911 Симмонсом. Вони відзначили, що прогресивна ліподистрофія має непередбачуваний розвиток, який призводить до зникнення підшкірного жиру переважно у верхній половині тіла. Прогресивна ліподистрофія має тенденцію розвиватися раніше у пацієнтів чоловічої статі порівняно з пацієнтами жіночої статі. В літературі на сьогодні зареєстровано менше 200 випадків даного захворювання [3].

Проте вченим досить не вдалось зрозуміти, що є причиною патології. Є багато думок, але основними причинами є спадкові фактори та ендокринні розлади, зокрема, тиреотоксикоз, порушення функції гіпофіза. Основне значення в патогенезі надають порушенням трофічної іннервації, пов'язаних з ураженням проміжного, спинного мозку і гангліїв. Часто прогресуюча сегментарна ліподистрофія супроводжується порушеннями водно-сольового обміну, розладами менструального циклу, вазомоторними порушеннями, зниженням функції щитовидної залози аж до клінічно вираженого гіпотиреозу [4].

Починається захворювання з ураження обличчя, а саме вилична кістка починає виступати, щоки стають впалими, коли пацієнт посміхається, з'являються численні зморшки на щоках. Крім того очі можуть бути глибоко посаджені через втрату орбітального жиру, а шкіра може бути блідою. Також патологічні зміни відбуваються в ділянці шиї, плечей, рук і тулуба. Втрата жиру призводить до надмірного виступу кісток, м'язів і підшкірних вен [5].

Патологія проявляється до 20 років, пацієнти з ліподистрофією народжуються абсолютно здоровими – з нормальною зовнішністю і з нормальним розподілом жиру. В літературі описаний випадок про британку Зару Хартшорн, яка страждала даним захворюванням. Вона була наймолодшою у своїй сім'ї, проте виглядала набагато дорослішою, ніж п'ятеро її братів та сестер, при тому, що двоє з них хворіють на ліподистрофію. У дівчини спостерігались такі симптоми як виснажене обличчя, зморшки біля підборіддя, обвисла шкіра [6].

Прогноз для життя пацієнтів, що хворіють на прогресивну ліподистрофію – сприятливий, але дуже часто дана патологія може бути пов'язана з нирковими ускладненнями та початком ниркової недостатності. Патогенетичне лікування не розроблено, але є свідчення про сприятливий результат інсулінотерапії в малих дозах,

також використовують загальнозміцнюючі, симптоматичні препарати та курс вітамінотерапії [7].

Висновки: Отже, вивчаючи результати попередніх досліджень лікарів та вчених, можна говорити про те, що єдиним вирішенням ліподистрофії є вдосконалення методів генетичного скринінгу хворих з підозрою на дану хворобу та розробка варіантів впливу на гени – носії хвороби.

Література

1. Robert Schleif. Genetics and Molecular Biology / Robert Schleif. – Baltimore: The Johns Hopkins University Press, 2015. – 698 с.
2. Липодистрофия [Електронний ресурс] – 2011. – Режим доступу до ресурсу: <http://www.medical-enc.ru/11/lipodystrophy.shtml>
3. Progressive Lipodystrophy [Електронний ресурс]/ Robert A Schwartz – 2016. – Режим доступу до ресурсу: <http://emedicine.medscape.com/article/1082489-overview#a6>
4. Плохая А.А. Набути і спадкові ліподистрофії [Електронний ресурс]/Плохая А.А. – 2004. — Режим доступу до ресурсу: <http://cyberleninka.ru/article/n/priobretennye-i-nasledstvennye-lipodistrofii>
5. British medical journal. progressive lipodystrophy by ellis jones. – 1956. – Feb.11, 1956. – С. 313–319.
6. 16-летняя Зара Хартшорн поборолa синдром «Бенджамина Баттона» [Електронний ресурс]. – 2013. – Режим доступу до ресурсу: <http://news.megatyumen.ru/news/health/105283/>.
7. Изменения формы тела (липодистрофия) [Електронний ресурс]. – 2014. – Режим доступу до ресурсу: http://www.aidsinonet.org/fact_sheets/view/553?lang=rus.

УДК 615.825

ЮМЕЙГО-ТЕРАПИЯ – ЭФФЕКТИВНЫЙ МЕТОД ОЗДОРОВЛЕНИЯ ОРГАНИЗМА ЧЕЛОВЕКА.

А.А. Юмашева¹, А.Н. Бочковский²

^{1,2}Житомирский государственный университет имени Ивана Франка, ул. Большая Бердичевская, 40, Житомир, 10008, Украина.

Автор всемирно известного лечебно-оздоровительного массажа Юмейго-директор Международного института превентивной медицинской практики в Токио Масаюки Сайонджи. На протяжении многих лет Масаюки Сайонджи изучал в Китае мастерство восстановительного лечения, которое входит в комплекс борьбы Шаолинь, кроме того, он в совершенстве владел Шиаци – терапией. Основываясь на этих знаниях М. Сайонджи создал собственную методику, которая и получила название Юмейго. В 1989г. вышло первое издание «Юмейго-терапии» на языке эксперанто и с этого времени Юмейго успешно завоёвывает мир. Имя М. Сайонджи, автора книг про лечение массажем, внесено в международный энциклопедический биографический словарь «Кто есть кто?» (Кембридж, Англия, 1995).

Среди тысяч людей тяжело найти хотя бы одного с нормальным расположением тазовых костей. Основная причина болей в пояснице, тазобедренных суставах, плечах, заболеваний внутренних органов – это смещение костей таза. И нет иного выхода для ликвидации недугов, как исправить смещённые тазовые кости и этим возобновить равновесие костей и мышц тела. Лучший способ достичь этого – Юмейго-терапия разминанием и надавливанием, которая позволяет откорректировать положение костей всего организма, расслабить мышцы, фасции, связки, радикально ликвидировать болезни, причиной которых является смещение в тазовом поясе. Она мобилизует

внутренние жизнеутверждающие силы организма и таким образом излечивает разнообразнейшие болезни [3]. Кости таза – опора для туловища. Тазовый пояс составляют две тазовые кости, крестец и копчик. У многих они смещены на 1-2 см., что негативно влияет на весь организм, поскольку это смещение локализуется в основе человеческого тела. Некоторые, на первый взгляд здоровые люди, имеют смещённый тазовый пояс. Даже если эти люди не чувствуют себя больными, то со временем патология станет очевидной.

Смещение тазовых костей является врождённым и начинается в момент прохождения плода через родовой канал матери, таз которой уже имеет смещения. Кроме врождённого смещения, возможны также приобретённые, которые вызваны падением или ударом. Но это маловероятно. Около 58% девочек старших классов страдают от расстройств месячных. Причина кроется в смещении тазовых костей. Это серьёзная проблема. Будущая жизнь ребёнка зависит от состояния костей таза матери.

Дом должен иметь фундамент, стены и крышу и, понятно, самым крепким должен быть фундамент. Дом с плохой основой рано или поздно наклонится, какими бы прочными ни были стены, какой бы добротной ни была крыша.

Позвоночник, который состоит из 34-х позвонков, – наиболее подверженная смещениям часть скелета [2, 3]. Сдвинувшиеся позвонки начинают давить на спинной мозг и на корешки спинномозговых нервов [4, 5]. В результате этого возникает боль, а потом расстройства в органах, которые иннервируются сдавленными нервами. Кроме того, искривленный позвоночник вызывает неравномерное напряжение мышц и связок, что в свою очередь ведёт к нарушениям микроциркуляции и лимфооттока. А это причина различных болезней. Эти циркуляторные нарушения нельзя вылечить вправлением позвоночника. Причина не там. Именно Юмейго-терапия направлена на ликвидацию причин заболевания, а не на его внешние проявления. Вот почему её называют «причинной» или «фундаментальной» терапией. Массажное вправление смещённых тазовых костей, несмотря на свою кажущуюся схожесть с другими методами, коренным образом отличается от них. Но кроме вправления тазовых костей, необходимо ещё устранить ригидность мышц и связок. Если этого не сделать, смещение снова может вернуться [3].

Эта терапия – не просто массаж. Она воздействует одновременно на кости и мышцы путём растирания, разминания и вертикального надавливания на определенные места. Она эффективнее, чем массаж пальцами. Благодаря Юмейго-терапии можно целиком расслабить мышцы и связки, вернуть их гибкость и эластичность, облегчить вправление смещённых костей и достичь успеха в лечении. Кроме того, этот метод улучшает кровообращение и обмен веществ в организме.

Можно сказать, что Юмейго-терапия – это разновидность гимнастики. Правда она отличается от всех известных тем, что человек не самостоятельно выполняет упражнения, а кто-то посторонний делает их с его телом. Во время лечения тело пациента целиком расслабляется. Массажное вправление забирает у человека столько калорий, сколько расходуется на 1500 – метровый забег. Но при этом нет перегрузки сердца, напряжения мышц и происходит вправление костей.

Массажное вправление смещений в тазу не только излечивает болезни, но и предотвращает их появление и исцеляет тело. Терапия даёт больному тепло, свежесть и удовольствие, после неё не ощущается «тяжесть» на сердце и страх, как это бывает в больнице. Терапия устраняет усталость путём нормализации кровообращения и обмена веществ, предупреждает простудные заболевания, повышает сопротивляемость организма болезням путём активации работы внутренних органов. Терапия предаёт телу гибкость и оживляет его, влияет на весь организм и подходит всем, а также улучшает сексуальную активность, особенно при половой гипофункции.

Литература

1. Курепина М.М., Воккен Г.Г. Анатомия человека. Атлас. Учебник для биологических факультетов пед. институтов. М.: Просвещение, 1971. – 127с.
2. Курепина М.М., Воккен Г.Г. Анатомия человека. Атлас. Учебник для биологических факультетов пед. институтов. М.: Просвещение, 1979. – 304с.
3. Масаюк І Сайонджі Лікувальний масаж Юмейго / Пер. з есперанто. Тернопіль, 1995 – 152с.
4. Общая патология человека: Руководство / Под ред. А.И. Струкова, В.В. Серова, Д.С. Саркисова – М.: Медицина, 1982. – 656с.
5. Самусев Р.П., Семин Ю.М. Анатомия человека: Учебник – М.: Медицина, 1990 – 480с.
6. Тонков В.Н. Учебник анатомии человека. – Медгиз, 1953 – 310с.
7. Kao f. «China, Chinese medicine and the Chinese medical system» // American journal of Chinese Medicine, 1973 1(1): 1-59

СЕКЦІЯ 11. КЛІНІЧНА МЕДИЦИНА

УДК: 616.24-002-053.4/.6-056.23-078:57.083.3

ОСОБЛИВОСТІ ДИСБАЛАНСУ ЦИТОКІНІВ У ДІТЕЙ З РІЗНИМ РІВНЕМ ФІЗИЧНОГО РОЗВИТКУ ХВОРИХ НА НЕГОСПІТАЛЬНУ ПНЕВМОНІЮ

О.С. Бородіна¹, М.О. Саркісян²

^{1,2}Харківський національний медичний університет, пр. Науки, 4, Харків, 61022, Україна

На сучасному етапі негоспітальна неускладнена пневмонія (ННП) являється однією з основних причин смертності дітей різних вікових груп. Відомо, що розвиток запального процесу при ННП супроводжується певним дисбалансом цитокінів у сироватці крові пацієнтів дитячого віку. Проте, відсутні данні щодо особливостей цього дисбалансу у дітей з ННП, які мають різний рівень фізичного розвитку (ФР), що й обумовило актуальність проведеного дослідження [1, 2, 3, 6].

Мета дослідження: встановити особливості імунної відповіді на гострий запальний процес у пацієнтів дитячого віку з ННП та різним рівнем ФР на підставі вивчення рівню цитокінів (ІЛ-1 β , ІЛ-4 і ФНП- α) в сироватці крові.

Обстежено 171 дитина віком 3-14 років з діагнозом ННП та різним рівнем ФР, з них 53,22% склали дівчатка, 46,78% - хлопчики. Оцінку рівня ФР дітей проводили за показником індексу маси тіла (ІМТ) [4, 5]. З урахуванням рівня ФР хворі були розподілені на групи: 1 група (n=50 дітей) - з надлишковою масою тіла (НМТ); 2 група (n=50 дітей) - з дефіцитом маси тіла (ДМТ); 3 група (n=51 дитина) - діти із середніми показниками фізичного розвитку (СПФР). Контрольну групу склали 20 практично здорових дітей аналогічного віку. Визначення рівня цитокінів (ІЛ-1 β , ІЛ-4 і ФНП- α) в сироватці крові проводили в гострий період, а саме на 3-4 добу від початку захворювання.

Аналіз результатів дослідження цитокінів у пацієнтів з ННП показав, що рівень інтерлейкінів ІЛ-1 та ФНП- α спостерігався достовірно вищий у дітей з НМТ та ДМТ ніж у дітей контрольної групи. Так, при аналізі показників рівня ІЛ-1 у дітей з різним рівнем ФР, встановлено, що середні значення ІЛ-1 в групі з НМТ та ДМТ достовірно вище в 1,4 рази (50,07 \pm 6,04 пкг/мл та 48,47 \pm 5,73 пкг/мл) (p<0,05) в порівняння з хворими зі СПФР (34,9 \pm 4,23 пкг/мл). Достовірних відмінностей між хворими з ДМТ і з НМТ не відмічалось (p>0,05).

В групі з ДМТ підвищення рівня цитокіну характерно для хлопчиків (50,0 \pm 1,9)%, тоді як у дівчаток підвищення рівня цього показника не відмічалось (0%; p <0,001). У хворих з СПФР: у хлопчиків підвищення рівня ІЛ-1 мало місце у (21,4 \pm 1,7)% і не притаманне дівчаткам (0%; p <0,05). Таким чином, отримані данні свідчать на характерні гендерні особливості підвищення рівня цитокіну у дітей з різним рівнем ФР.

Суттєві гендерні відмінності метаболізму ІЛ-1 у відповідь на запальний процес в легенях відмічались у дітей з НМТ. Так, встановлено підвищення рівня цитокінів у дівчаток ((34,8 \pm 4,21)%; p<0,05) в 3,3 рази вище ніж у хлопчиків ((11,1 \pm 1,2)%; p <0,05).

Аналіз рівня цитокіну ІЛ-1 виявив: у хворих дітей з НМТ- (24,4 \pm 2,9)%, з ДМТ – (22,5 \pm 2,2)% і лише у (13,0 \pm 2,1)% відзначено збільшення ІЛ-1 в групі з СПФР. Проте достовірних відмінностей між групами встановлено не було (p> 0,05).

У хворих, з підвищеним вмістом ІЛ-4 збільшення його рівня мало достовірні гендерні відмінності, які були відзначені в групі з ДМТ: частота збільшення у хлопчиків (72,2 \pm 8,2%) в 2,6 рази більше (p <0,001) ніж у дівчаток.

Поглиблений аналіз гендерних особливостей щодо наявності вираженого дисбалансу про- і протизапальних механізмів у групах дітей показав, що в залежності від рівня ФР у хлопчиків в 2,2 рази частіше реєструється дисбаланс про - і протизапальних цитокінів, ніж у дівчаток ((61,1 \pm 6,6)% і (27,3 \pm 2,1)% відповідно, p<0,05).

У дітей хворих на ННП відмічається підвищення продукції прозапальних цитокінів (ІЛ-1, ФНП- α) з найбільшим значенням рівня ІЛ-1 у дівчаток в групі з ДМТ та НМТ. Це дає можливість розглядати дівчаток з порушеннями ФР в той чи інший бік, як групу ризику щодо можливості важкого перебігу ННП. Підвищення рівню протизапального цитокіну (ІЛ-4) у хлопчиків з ДМТ свідчить на користь адекватних компенсаторних механізмів при ННП.

Таким чином, у дітей хворих на ННП в гострий період захворювання відмічається характерне підвищення продукції прозапальних цитокінів (ІЛ-1, ФНП- α). Проте підвищення рівню ІЛ-1 серед дітей віком від 3 до 14 років хворих на ННП відмічалось у хлопчиків з дефіцитом маси тіла і середнім рівнем ФР та у дівчаток з надлишковою масою тіла. В гострий період захворювання відмінностей у ступені підвищення рівня прозапального цитокіну ФНП- α в залежності від рівня фізичного розвитку та статі встановлено не було. На тлі підвищення рівня ІЛ-4 активність запального процесу була в 2,6 рази менш у дівчаток, хворих на негоспітальну неускладнену пневмонію з дефіцитом маси тіла, ніж у хлопчиків відповідної групи ($p < 0,001$).

Література

1. Антипкін Ю.Г. Позалікарняна пневмонія у дітей / Ю.Г. Антипкін, А.О. Турецька // Здоров'є жінчини. – 2008. – №4. – С.159-161.
2. Влияние индукторов интерферона на цитокиновый профиль / Т.П. Оспельникова, Т.В. Миронова, В.В. Полосков, Ф.Ю. Гариб, Ф.И. Ершов // Цитокины и воспаление. – 2014. – Т. 13. – №1. – С. 37–40.
3. Волосовець О.П. и др. Особливості перебігу бронхіальної астми у дітей з надмірною масою тіла та ожирінням // Здоров'є ребенка. – 2015. – №8. С.51-55.
4. Про затвердження критеріїв оцінки фізичного розвитку дітей шкільного віку: Наказ МОЗ України від 13.09.2013 № 802 [Електронний ресурс]. — Режим доступу: <http://www.moz.gov.ua>.
5. Про затвердження клінічного протоколу медичного догляду за здоровою дитиною віком до 3 років: Наказ МОЗ України від 20.03.2008 № 149 [Електронний ресурс]. — Режим доступу: <http://www.moz.gov.ua>.
6. ВОЗ. Информационный бюллетень № 331 (ноябрь 2015 г.) // URL: <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs331/ru/>.

УДК:616.89-008.444.053.2

ДЕЯКІ АСПЕКТИ ОСОБЛИВОСТЕЙ ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОГО РОЗВИТКУ ТА СОЦІАЛІЗАЦІЇ У ДІТЕЙ З СИНДРОМОМ АСПЕРГЕРА

К.С. Гальчин¹, І.О. Сухачова²

¹Житомирська загальноосвітня школа №32, вул. Чуднівська 48, м. Житомир, 10005, Україна

²Національна медична академія післядипломної освіти, кафедра дитячої, соціальної та судової психіатрії, вул. Фрунзе, 103-А, корпус 2 (дитячий), м. Київ, 04080, Україна

Актуальність. В останнє десятиліття як усьому світі, так і в Україні поширеність розладів психологічного розвитку у дітей, в тому числі розладів спектра аутизму (РСА), зростає значними темпами. Згідно міжнародної класифікації хвороб десятого перегляду – МКХ-10, яка використовується в медичній практиці в Україні аутизм віднесений до рубрики “Психічні та поведінкові розлади”. До цієї рубрики віднесений - Синдром Аспергера; аутистична психопатія; шизоїдний розлад дитячого віку. На протязі багатьох років до цього захворювання дослідники мають неухильний інтерес, якій пов'язаний з видатними особами людства, які страждали на синдром Аспергера(СА). Відомо, що

перше звернення до лікарів в таких хворих відбувається занадто пізно в дорослому стані, тому найчастіше кваліфікована медична допомога їм не надається (Gillberg С., 2002, King В., 2008 et al.). Окрім того багато хворих на синдром Аспергера маючи попередній невдалий досвід звернень до медиків, уникають лікарів. Внаслідок психічних порушень виникає соціальна дезадаптація цих хворих, яка заважає реалізації досить високого інтелектуального потенціалу (Volkmar F.R., Wolf J.M., 2013).

Австрійський педіатр Ханс Аспергер, якій у 1944 році вперше описав цю хворобу у чотирьох дітей, називав своїх пацієнтів «маленькими професорами»[6]. Пацієнтам Х.Аспергера бракувало навичок невербальної комунікації, здатності проявляти емпатію до однолітків. Вони були фізично незграбні, мова була формальною та безбарвною. Геніальні безумці, «саванти», так визначав їх психіатр Дарольд Трефферт [2, с.85]. Інтелектуальний розвиток дітей з синдромом Аспергера відрізняється від розвитку інтелекту звичайних дітей. Дослідники вказують на відмінну механічну пам'ять, ранній мовний розвиток (Башина В., 2010 [1], Гальчин К., 2014 [2], Барон-Коєн С., 2013 [3, 5]). Проте розвиток мовлення має своєрідний характер: мова неосмислена, монотонна, дитина безглуздо використовує вирази дорослих, порушені ритм та тональність мови, присутні ехолоалії, хоча у цих дітей розвиток мовлення відбувається типово, словниковий запас досить багатий. Проте при взаємодії з іншими людьми ці діти використовують недоречно свої мовні навички. Для дітей з таким синдромом притаманне захоплення одним предметом, в них є обмежене коло інтересів, в якому такі діти можуть досягти видатних результатів [4].

Сучасне психопатологічне різноманіття розладів спектру аутизму у дітей суттєва неоднорідність (гетерогенність) та поліморфізм захворювань цієї групи, а також відсутність серед дослідників єдиного погляду на нозологічне трактування, диференційно-діагностичні критерії синдрому Аспергера, а також вкрай важливу психосоціальну адаптацію дітей з синдромом Аспергера з метою поліпшення якості їх життя актуалізує вивчення особливостей інтелектуального розвитку та адаптації в соціумі дітей з синдромом Аспергера.

Мета дослідження. Метою цього дослідження є вивчення особливостей інтелектуального розвитку та психосоціальної адаптації дітей з синдромом Аспергера.

Матеріали та методи дослідження. Робота ґрунтується на вивченні особливостей інтелектуального розвитку дітей та соціалізації з синдромом Аспергера. Обстежено 12 дітей (11 хлопчиків і 1 дівчинка) з розладами спектру аутизму, які знаходились на стаціонарному лікуванні в дитячому психоневрологічному відділенні Житомирської обласної психіатричної лікарні №1. Віковий діапазон склав 5-14 років, термін катамнезу – 9 років. З метою вивчення відмінностей інтелектуального розвитку в середині континууму «розлади спектру аутизму» усі діти були розподілені на дві групи: перша з синдромом Аспергера (5 хлопчиків), друга – з діагнозом «дитячий аутизм» (6 хлопчиків та 1 дівчинка). Коефіцієнт інтелекту IQ першої групи (діти з синдромом Аспергера) становив більше 70 (4 хлопчика), у одного хлопчика IQ дорівнював 110. Коефіцієнт інтелекту усіх дітей з діагнозом дитячий аутизм(6 хлопчиків та 1 дівчинка) був менший 50. Коефіцієнт інтелекту IQ визначався за допомогою адаптованого варіанту методики Д.Векслера (WISC), що надавало можливість визначити взаємозв'язок рівня інтелектуального розвитку з рівнем соціальної адаптації в цих групах дітей, а також клініко-психопатологічні особливості в структурі психічних порушень. Для дослідження використовувались методи: клініко-анамнестичний, клініко-психопатологічний, психодіагностичний.

Результати. Аналіз інтелектуального розвитку дозволив констатувати: усіх дітей з дитячим аутизмом спостерігалася затримка розвитку мовлення, повторювана та стереотипна мова, звуконаслідуванню неспроможна половина дітей групи. Стереотипії та обмежені інтереси спостерігаються у третини дітей. Пізнавальна діяльність: всі діти цієї групи погано орієнтовані у часі, місці, рівень сформованості знань та навичок,

уявлень про навколишній світ недостатній, недорозвинуті процесі само сприйняття. В структурі інтелекту спостерігаються порушення як вербального, так і невербального компонентів. Особливістю інтелектуального розвитку дітей з синдромом Аспергера є ранній розвиток мовлення, усі діти почали говорити до трьох років, мова монотонна з дивною жестикуляцією. Спостерігалися вузькі, обмежені інтереси: у трьох хлопчиків до математики, одного до історії, одного хлопчика до природознавства. Відмітною особливістю дітей з синдромом Аспергера була відмінна механічна пам'ять.

Проведений аналіз адаптивної поведінки свідчить про порушення комунікації в обох групах, а саме: рецептивних навичок (вміння слухати, розуміти почуте, виконувати інструкції), експресивних навичок (використання абстрактних понять, вербалізація бажань), але навички читання та писання були збережені в обох групах дітей. Проте, якісні порушення (вербальних і невербальних) навичок спілкування, такі як уникнення зорового контакту, затримка мовного спілкування та жестикуляції, незвичайна манера гри, небажання спілкуватися з однолітками характерні для дітей другої групи. Суспільні навички, як то відповідна віку орієнтація в просторі та в часі, навички поведінки в громадських місцях спостерігалася у 3(38%) дітей з першої групи; діти з синдромом Аспергера таких навичок не мали. Окрім того у дітей з синдромом Аспергера відсутні навички міжособистісної взаємодії.

Висновки. Комунікативні порушення у дітей з аутизмом визначають поведінку та пізнавальні здібності у дітей з РСА в цілому та зокрема в дітей з синдромом Аспергера. Інтелектуальна недостатність дітей з дитячим аутизмом є негативною прогностичною ознакою. Високій рівень коефіцієнту інтелекту у дітей з синдромом Аспергера не усуває дефіцитність інтелектуального розвитку: обмежене коло інтересів, фрагментарність мислення, але він підвищує ефективність медико-корекційних заходів.

Література

1. Башина В. М. Диагностика аутистических расстройств в хронобиологическом аспекте / В. М. Башина // Журн. неврологии и психиатрии им. С.С. Корсакова. – 2010. – № 4. – С. 16–24.
2. Гальчин Е. С. Расстройства спектра аутизма у детей – синдром Аспергера. Клиническое наблюдение / Е. С. Гальчин // Молодой ученый. – 2014. – № 13. – С. 85–87.
3. Саймон Барон-Коэн. Аутизм и техническое мышление // www.sciam.ru | в мире науки [01] январь 2013.-С.50-52
4. Attwood T.(2003). “Frameworks for behavioral interventions”. Child Adolesc. Psychiatry. Clin. Am 12(1):65-86. Baron-Cohen S. (2002) Is Asperger’s Syndrome necessarily aviewedasa disability? Focus Autism. Other Dev Disable 17/3/ :91-186.
5. Why Are Autism Spectrum Conditions More Prevalent in Males?Simon Baron-Cohen et al. in PloS Biology, Vol. 9, No. 6, Article No.e1001081; June 14, 2011.
6. Wing L. Asperger syndrome: a clinical account.,1981 Wing L. Autistic children N.Y. 1985.

УДК 616.72

ПРОБЛЕМИ ШТУЧНИХ СУГЛОБІВ

О.Д. Дегтярюк¹, М.Г Мардаревич²

^{1,2}Національний медичний університет імені О.О. Богомольця, бульвар Т. Шевченка, 13, м. Київ, 01601, Україна

²Інститут гідробіології НАН України, просп. Героїв Сталінграда, 12, м. Київ 04210, Україна

Проблеми патології опорно-рухового апарату є надзвичайно актуальними у сучасному світі. Біль, обмеження руху в суглобі, порушення нормальної анатомії та функції кінцівки, внаслідок травми чи захворювання є звичайними скаргами. Одним із варіантів вирішення цієї проблеми став протез, який пізніше був замінений на більш

досконалий ендопротез, тобто штучний імплант, що вживлюються замість пошкодженого суглобу. Згідно статистики, в середньому щорічно ендопротезування потребує близько 500-1000 хворих із травмованих на 1 млн. населення. Щорічно в світі імплантується близько 1 млн. ендопротезів кульшового суглобу, а потенційно таких операцій потребує до 3 млн. людей в рік. Для населення України щорічна потреба в ендопротезуванні складає 25-40 тисяч операцій, тоді як на сьогоднішній день виконуються в 10 разів менше необхідної кількості ендопротезувань.

Важливим питанням є проблема довгострокового стабільного функціонування ендопротезу, яка напряму пов'язана із його конструкцією та матеріалами, з яких він виготовляється. Відносно високі показники зносу компонентів шарнірного сполучення, або так званої «пари тертя» штучних суглобів, виготовленої з традиційних металевих сплавів, обмежують термін функціонування таких ендопротезів 10-15 роками. Але на сьогодні вже існують сучасні матеріали, які можуть забезпечувати успішне функціонування штучного суглобу до 30-50 років [3, 4]. Як відомо з експериментального та клінічного досвіду, не один матеріал, що імплантовано до організму, не є абсолютно біоінертним, або повністю безпечним. Тому вдосконалення матеріалів імплантатів, особливо їх пар тертя, є основним фактором прогресу в цій області медицини.

Метою даної роботи є вивчення різновидностей сучасних технологій і матеріалів виготовлення ендопротезів та визначення серед них тих, що сприяють зниженню кількості часток зносу, що утворюються при притиранні матеріалів на поверхнях шарнірного сполучення ендопротезу, таким чином забезпечуючи найбільш тривале їх функціонування. З врахуванням клінічного досвіду та підтвердження їх клінічної ефективності це дозволить рекомендувати такі сучасні ендопротези до широкого використання в медичній практиці в Україні та світі.

У ході роботи проаналізовані результати Австралійського Реєстру 2012 року, останнього річного звіту Національного Реєстру Австралійської Асоціації Ортопедів з вересня 1999 р. по грудень 2011 р.[1]. Із отриманих даних була побудована таблиця і графіки. Були розглянуті усі можливі пари тертя та побудована таблиця, в якій розглядалися: річний сукупний процент ревізій і частота ревізій після первинного ендопротезування кульшового суглобу в залежності від типу пари тертя протягом 1-10 років.

Отримані дані [2] з Інституту Ортопедії і Травматології НАН України про кількість встановлених імплантів (керамізований метал/ модифікований поліетилен) в період з листопада 2010 року по листопад 2013 року. Кількість імплантацій склала 812. Всі імпланти функціонують стабільно, ні один з них не потребує ревізії. Це доводить високу виживаність даного імплантата не тільки в країнах Західної Європи, але й в Україні, та може бути приводом для рекомендації широкого використання в медичній практиці України.

Таблиця

Частота ревізій після первинного ендопротезування кульшового суглобу в залежності від типу пари тертя [5].

	Кі-сть ревізій	Загальна кі-сть	Оглядов. років	Ревізій/ 100 оглядов. років
Кераміка/Кераміка	1057	36659	145897	0,72
Кераміка/Поліетилен	174	4352	24926	0,70
Кераміка/Модифікован.поліетилен	291	12143	40851	0,71
Метал/Метал	925	18880	75461	1,23
Метал/Поліетилен	917	21841	123871	0,74
Метал/Модифікований поліетилен	1845	72128	289287	0,64
Керамізован. метал/ Модифікован. поліетилен	103	6416	21474	0,48
Інші (6)	41	1172	3243	1,26

Література

- 1 Web-сайт Звіту Національного Реєстру Австралійської Асоціації ортопедів [Електронний ресурс] Режим доступу до звіту: <http://www.dmac.adelaide.edu.au/aoanjrr/publications.jsp>
2. Web-сайт НДІ травматології та ортопедії АМН України [Електронний ресурс] Режим доступу до інформації: <http://orthoklinika.com.ua>
3. Web-сайт Центрального інституту травматології та ортопедії ім. Н.Н. Пріорова [Електронний ресурс] Режим доступу до інформації: <http://www.centrosteoporoz.ru>
4. Розвиток робіт й тенденції вдосконалення технологій виготовлення ендопротезів суглобів в Україні та світі // Сучасні технології в машинобудуванні Зб. Наукових праць [Н.В. Новіков, О.А. Розенберг, Й. Гавлик, та інші]. — Харків НТУ «ХПІ», 2008. – Вип. 1
5. Heat Generation and Dissipation Behavior of Various Orthopaedic Bearing Materials / [Tsai S., Salehi A., Aldinger P., Hunter G.]. — Key Engineering Materials Vols 2006. — 309-311 с.

УДК 616.8:616.379-008.64

ЩОДО ПИТАННЯ ОСОБЛИВОСТІ ПРОТІКАННЯ НЕЙРОПАТІЇ НА ФОНІ ЦУКРОВОГО ДІАБЕТУ

І.А. Житов

Національний медичний університет імені О. О. Богомольця, проспект Перемоги 34, Київ, 01601, Україна

Одним із ускладнень цукрового діабету є діабетична нейропатія (ДН), котра становить біля 1/3 серед усіх випадків нейропатій. Нині діабетична нейропатія досить поширена серед населення розвинутих країн Європи та Північної Америки. В цілому, це сягає 4–6 % від усієї кількості населення [1]. В Україні, за даними IDF, зареєстровано понад 3% хворих на цукровий діабет (ЦД), із них як мінімум 500 000, мають ДН на різних стадіях прояву [2].

В залежності від обраних критеріїв діагностики та груп пацієнтів із ЦД, латентний перебіг ураження нервової системи може бути визначено в 10–100%. Встановлено [3–5], що у 50% пацієнтів із діагностованим ЦД, обов'язково, через деякий час, розвивається діабетична нейропатія.

Відомо [6, 7], що тривалість та тяжкість декомпенсації ЦД чітко корелюється з вираженістю діабетичної нейропатії. Додатковими значущими факторами ризику виникнення ДН є рівень тригліцеридів, наявність артеріальної гіпертензії, вік та куріння. При цьому, відзначається наявність і деяких генетичних стигм (активність супероксиддисмутази та альдозоредуктази), які сприяють більш ранньому розвитку полінейропатії.

Основними проявами діабетичної нейропатії є зниження рефлексів і порушення вібраційної чутливості, що являється критерієм діагностики ураження периферичних нервів [8].

Для розуміння особливостей протікання діабетичної нейропатії, необхідно знати її патогенез. На сьогодні, існує декілька теорій патогенезу ДН.

Так, згідно метаболічної теорії, ДН зумовлена гіперглікемією, яка призводить до значних патологічних змін у метаболізмі нервових клітин. Надлишок глюкози, який не може метаболізуватися за рахунок гексокінази, піддається перетворенню в сорбітол, а потім у фруктозу. Саме підвищення вмісту сорбітолу в тілах нейронів, ендотелії, нервових відростках та шванівських клітинах обумовлює основну ушкоджуючу дію хронічної гіперглікемії. Сорбітол викликає порушення осмотичного гомеостазу з її наступним ушкодженням [9, 10]. Гіперглікемія, також, посилює процеси неферментативного і ферментативного глікозування структурних білків нервового

волокна (мієліну і тубуліну), швидкість якого багаторазово зростає в присутності фруктози [11]. Метаболізм нейрона за умов гіперглікемії характеризується низьким синтезом поліненасичених жирних кислот, дефіцит яких згубно впливає на кровотік по судинам, які живлять нервові тканини [12]. Чіткий контроль глікемії при ЦД дає можливість відстрочити прояви нейропатії на 2 роки [13].

Згідно судинної теорії [14], причиною нейропатії при ЦД є ураження дрібних судин. Діабетична мікроангіопатія характеризується мікротромбозами і оклюзіями капілярного русла, що призводять до ішемії та подальшої дегенерації нервових волокон. Вагомим чинником виступає ендотеліальна дисфункція, яка є наслідком дії кінцевих продуктів глікозування білків, що індукують виділення прозапальних цитокінів, які володіють відомим пошкоджуючим впливом на ендотеліальні клітини. Порушення кровотоку по *vasa nervorum* призводить до ішемії і гіпоксії. За цих умов збільшується активність протеїнкінази C, котра токсичною дією впливає на аксональний транспорт і цитоскелет, і як наслідок призводить до дистальної аксонопатії [15]. Патоморфологічним субстратом ДН є витончення мієлінізованих волокон, демієлінізованні дифузні або локальні ділянки, дегенерація аксонів, зменшення просвіту *vasa nervorum* та потовщення базальної мембрани капілярів [16].

Отже, для ефективної протидії виникнення діабетичної нейропатії є розуміння її патогенезу та профілактика, яка полягає в зменшенні або повному виключенні дії ряду шкідливих факторів, зокрема, контроль глюкози та тригліцеридів у крові, лікування артеріальної гіпертензії та зменшення або відмова від тютюнопаління.

Література

1. Левин О.С. Полинейропатии: Клиническое руководство / О. С. Левин // Медицинское информационное агентство. – 2011 – С. 496.
2. Міжнародна Діабетична Федерація (IDF) [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.idf.org/> / 2013.
3. Dyck P. J. The prevalence by staged severity of various types of diabetic neuropathy, retinopathy, and nephropathy in a population-based cohort: the Rochester Diabetic Neuropathy Study / P. J. Dyck, K. M. Kratz // *Neurology*. – 1993 – Vol. 43. – P. 817–824.
4. Dyck P. J. Variables influencing neuropathic endpoints: the Rochester Diabetic Neuropathy Study of Healthy Subjects / P. J. Dyck, W. J. Litchy // *Neurology* – 1995. – Vol. 45. – P. 1115–1121.
5. Edwards J. L. Diabetic neuropathy: mechanisms to management / J. L. Edwards, A. M. Vincent // *Pharmacol Ther.* – 2008. – Vol. 120(1). – P. 1–34.
6. Diabetes Control and Complications Trial Research Group: The effect of intensive diabetes therapy on the development and progression of neuropathy // *Ann. Intern. Med.* – 1995. – Vol. 122. – P. 561.
7. UK Prospective Diabetes Study Group: Intensive blood glucose control with sulphonylureas or insulin compared with conventional treatment and risk of complications in patients with type II diabetes (UK PDS 33) // *Lancet*. – 1998 – Vol. 352. – P. 837.
8. Pirart J. Diabetes mellitus and its degenerative complications: a prospective study of 4,400 patients observed between 1947 and 1973 / J. Pirart // *Diabetes Care*. – 1978. – Vol. 1, Part 2 – P. 252.
9. Dyck P. J. Toronto Expert Panel on Diabetic Neuropathy. Diabetic polyneuropathies: update on research definition, diagnostic criteria and estimation of severity / P. J. Dyck, J. W. Albers // *Diabetes Metab Res Rev.* – 2011 – P. 620–628.
10. Sugimoto K. Role of advanced glycation end products in diabetic neuropathy / K. Sugimoto, M. Yasujima // *Curr Pharm Des.* – 2008. – Vol. 14(10) – P. 953–961.
11. Дедова И. И. Эндокринология: национальное руководство / И. И. Дедова, Г. А. Мельниченко. М.: ГЭОТАР-Медиа, 2014. – С. 1072.
12. Gomes M. B. Alpha-lipoic acid as a pleiotropic compound with potential therapeutic use in diabetes and other chronic diseases / M. B. Gomes, C.A. Negrato // *Diabetology & Metabolic Syndrome*. – 2014. – Vol. 6. – P. 80.

13. Wake N. Cost-effectiveness of intensive insulin therapy for type 2 diabetes: a 10-year follow-up of the Kumamoto study / N. Wake, A. Hisashige // *Diabetes Res. Clin. Pract.* – 2000. – Vol. 48. – P.201.

14. Ryle C. Non-enzymatic glycation of peripheral nerve proteins in human diabetics/ C. Ryle, M. Donaghy // *J. Neurol. Sci.* – 1995 – Vol. 129 – P. 62.

15. Singleton J. R. Microvascular complications of impaired glucose tolerance / J. R. Singleton, A.G. Smith // *Diabetes.* – 2003. – Vol. 52 (12). – P.2867–2876.

16. Said G. Inflammatory vasculopathy in multifocal diabetic neuropathy / G. Said, C. Lacroix // *Brain.* – 2003. – Vol. 126 – P. 376.

УДК 376.37

ЛІКУВАЛЬНА ПЕДАГОГІКА: ВИМОГИ СУЧАСНОСТІ

А.С. Ковтун

Денишівський навчально-реабілітаційний центр Житомирської обласної ради, вул. Чуднівська, 3, с. Дениші, Житомирська область, 12422, Україна

Лікувальна педагогіка – галузь педагогіки, яка почала розвиватися у кінці ХІХ ст. в Німеччині. На сучасному етапі розвитку корекційної педагогіки, спеціальної психології та окремих медичних галузей, постає питання в об'єднанні наукових пошуків у напрямі раннього комплексного клініко-педагогічного діагностування, попередження та профілактики порушень мовленнєвого розвитку дітей та створення ефективних умов для їх всебічного розвитку з урахуванням індивідуальних, вікових та психофізіологічних особливостей, а також потенційних можливостей кожної дитини [4].

Становленню і розвитку лікувальної педагогіки сприяє наявність широкого кола клінічних досліджень, присвяченим сучасним методам діагностики і подолання порушень психомоторного розвитку дітей перших років життя (Бадалян Л.О., Головченко О.В., Журба Л.Т., Кирилова Л.Г., Кожевников В.Н., Персианінов Л.С., Савельєв Г.М., Скворцов І.О., Сухарева Г.Є., Ямпольська Е.І. та інші) [1-4].

Узагальнюючи результати вітчизняних та зарубіжних досліджень по ранній клінічній діагностиці і корекції різних форм аномального розвитку дітей Е.М. Мастюкова [2, 3] робить висновок, що сучасний рівень розвитку медичної генетики, клінічної медицини і психології дозволяє не лише діагностувати різні форми відхилень розвитку (затримка психічного розвитку, загальний недорозвиток мовлення, аномалії розвитку при різних спадкових захворюваннях нервової системи, дитячому церебральному паралічі та ін.) та оцінювати міру сформованості вищих психічних функцій, але і виявляти клінічні і психологічні механізми таких порушень.

Таким чином, клінічна діагностика на сучасному етапі носить комплексний характер та відіграє провідну роль у вирішенні питань виявлення, лікування, прогнозу, медико-генетичного консультування сім'ї при відхиленнях розвитку.

Література

1. Логопедия / [Коллектив авторов] ; под ред. Л.С. Волковой, С.Н. Шаховской. — [3-е изд.]. — М. : Владос, 1999. — 678 с.

2. Мастюкова Е.М. Ребенок с отклонениями в развитии: Ранняя диагностика и коррекция / Мастюкова Е.М. — М.: Просвещение, 1992. — 95 с.

3. Мастюкова Е.М. Лечебная педагогика: ранний и дошкольный возраст : советы педагогам и родителям по подготовке к обучению детей с особыми проблемами в развитии / Мастюкова Е.М. — М.: Владос, 1997. — 304 с.

4. Швець О.І. Клініко-педагогічні методи діагностики та корекції мовленнєвих порушень. Методичний посібник / Швець О.І. — Кам'янець-Подільський, 2011 — 79 с.

А.М. Ляшевич

Житомирський державний університет імені Івана Франка, вул. В. Бердичівська, 40, Житомир, 10008, Україна

XXI століття – це століття швидкостей і стресів. В сучасному суспільстві, кожен з нас хоча б один раз переживав стрес, як комплекс адаптаційних реакцій, що виникають в результаті впливу на організм і свідомість людини пошкоджуючих стрес-факторів соціального походження. Стрес – це психологічна реакція на подію, а не сама подія. Чим довше накопичується негативна психічна енергія, тим більшої шкоди вона може завдати, виснажуючи опірність психіки і тіла людини. Уникнути всіх стресових ситуацій, які трапляються з нами, неможливо. Найчастіше не можна передбачити, звідки чекати підступу, і людині доводиться віддавати всі сили на подолання труднощів. Відомо, що стрес не проходить безслідно, і його наслідки часто набагато згубніше самих неприємностей [1].

Від стресу страждають як молоді, так і літні. Інтенсивність стресових реакцій та їх наслідки для організму мають чіткі вікові особливості. В дитячому та юнацькому віці стійкість організму до впливів стресу інша, ніж в зрілому, похилому, старечому. Неоднакові реакції на стреси і у чоловіків та жінок. Медики навіть стверджують, що стрес в даний час є однією з головних причин хвороб сучасності [4].

Як правило, всі психологічні проблеми родом з дитинства, тому людині так важко справлятися з ними самостійно. У дітей стрес-реактивність є ослабленою, що враховують у педіатричній практиці. Зменшена реакція на стресові агенти пояснюється незрілістю систем адаптації і взагалі – фізіологічних систем організму. Незважаючи на це, стресові стани, які припадають на дитинство, можуть мати відтерміновані у часі тривалі наслідки у вигляді депресії, хронічного стану тривожності, соціальної дезадаптації. Відомо, що через підвищену психологічну напругу, яку зазнають діти в будинках дитини, школах-інтернатах, неблагополучних сім'ях, у них часто спостерігається затримка росту та статевого дозрівання. А в подальшому можуть формуватись виразки шлунку, розлади травлення та інша соматична патологія. Самостійно подолати стрес дитині не під силу, допомогти йому подолати цей стан можуть батьки, педагоги (якщо симптоми не викликають побоювання і не потрібна допомога фахівця: психолога або психотерапевта).

З віком організм «старіє» і це супроводжується зменшенням адаптаційних резервів ендокринної системи, підвищенням рівня інсуліну в крові, схильністю до розвитку цукрового діабету типу 2, згущенням крові, змінами обміну речовин, функціональної активності щитоподібної залози та інших ендокринних органів і фізіологічних систем, тобто змінами, що є характерними для хронічного стресу. Змінюється рівновага між позитивними та негативними емоціями, нерідко виникає депресивний стан.

Вчені стверджують, що такі категорії, як вік і стрес дуже взаємопов'язані. Саме від статі і віку людини буде залежати реакція її організму на стрес. Стресовий стан посилюється у так звані критичні періоди в житті людини, коли згасає репродуктивна здатність. Жінки особливо схильні до стресу, викликаного гормональними змінами. Це притаманно жінкам, які страждають від проявів клімактеричного синдрому (дратівливість, емоційна нестійкість, головний біль, безсоння, напади потовиділення тощо). В період клімаксу у жінок рівень гормонів нестабільний, що і викликає стрес для організму. Однак і чоловіки в похилому віці є дуже схильними до проявів стресу. У будь-якому випадку, як і у жінок, переживання і фізіологічні зміни в середньому віці позначаються на сімейних відносинах, особистісному задоволенні і якості життя [3].

Майже неможливо контролювати кожен стресову ситуацію у нашому житті, але можна контролювати більшість наших реакцій на стрес. Звісно, що це все дуже важко, але можливо. На думку науковців та медиків, основний принцип боротьби зі стресами – постійний самоконтроль. Треба завжди пам'ятати, що безвихідних ситуацій не буває [2]. Лікарі не втомлюються повторювати, що будь-яку хворобу простіше попередити, ніж лікувати, і стрес – не виняток. Якщо знати, що таке стрес та його особливості, то уникнути негативних наслідків набагато простіше.

Література

1. А.М. Ляшевич. Подолання стресу фізичними навантаженнями / Ляшевич А.М. "Біологічні дослідження – 2015". Матеріали VI науково-практичної Всеукраїнської конференції молодих вчених та студентів. – Житомир: ПП Рута, 2015. С. 412-414.
2. К. Бенджамин. Как выжить после психической травмы. Перевод с английского Савельевой / Бенджамин К. – М., 1994. – 304 с.
3. В.А. Барабой, О.Г. Резніков. Фізіологія, біохімія і психологія стресу. Монографія / Барабой В.А. – Київ: Інтерсервіс, 2013. – с. 27-28.
4. В.М. Коваленко. Стрес і серцево-судинні захворювання: сучасний стан проблеми / Коваленко В.М. Український кардіологічний журнал 2015, додаток 1. – с. 4-10.

УДК 616-035.9+616-06+616-08-035+616-089.86+616-009.16+616-009.81

МОЖЛИВОСТІ КОМБІНОВАНОГО ЛІКУВАННЯ ДИСФУНКЦІЇ ТАЗОВИХ ОРГАНІВ У ДІТЕЙ

Д.В. Шевчук¹, О.А. Данилов², П.С. Русак³, В.Ф. Рибальченко⁴, Н.М. Корнійчук⁵

^{1,3}Житомирська обласна дитяча клінічна лікарня, шосе Сквирське, 6, с. Станишівка, Житомирський р-н, 12430, Україна

^{1,5}Житомирський державний університет імені Івана Франка, вул. В. Бердичівська, 40, Житомир, 10008, Україна

^{1,2,3,4}Національна медична академія післядипломної освіти імені П.Л. Шупика, вул. Дорогожицька, 9, Київ, 04112, Україна

Комбінація констипаційного синдрому та дисфункції сечового міхура (зокрема, його нервово-м'язова дисфункція) є досить поширеною проблемою у дитячому віці [1]. Pannek J et al., (2009) описали випадки затримки сечопуску через масивну констипацію, коли калові маси перекривали сечові шляхи [2]. Kasirga E. et al. (2006) вивчили зв'язок між хронічною констипацією та наявністю інфекцій сечових шляхів (ІСШ) і встановили значно більшу частоту ІСШ у хворих із констипаційним синдромом [3].

Загрозливі життю ускладнення, які можуть виникати у випадку відсутності своєчасної діагностики та лікування патології органів малого тазу зумовлюють актуальність проведеного дослідження.

На базі Житомирської обласної дитячої клінічної лікарні (ЖОДКЛ) проходять обстеження та лікування діти із дисфункцією тазових органів. В ході обстеження хворим окрім загальнолабораторного обстеження застосовуються наступні діагностичні заходи в різних комбінаціях: ультразвукові та променеві методи дослідження, функціональні методи дослідження, візуалізаційні ендоскопічні методи дослідження, дослідження біохімічних показників крові, бактеріологічне дослідження сечі та калу тощо.

Лікування комплексної патології на базі ЖОДКЛ є багатовекторним, максимально скерованим на всі ланки патологічного процесу. Враховуючи, що переважна більшість патології носить гіпомоторний (гіпотонічний) характер, то лікування направлене на стимуляцію скоротливої здатності органів малого тазу. Також пацієнти отримують специфічну медіаторну терапію, препарати, які впливають на

якісний склад калових мас і т.д. Однак, таке лікування може бути запроваджене лише за достовірно діагностованої відсутності анатомічного субстрату порушення акту дефекації чи сечовипускання.

Таким чином, в ході комплексного лікування відмічалось покращення накопичувальної та евакуаторної функції як сечового міхура, так і товстої кишки. Однак, варто відмітити, що при відсутності ефективного своєчасного комплексного лікування поєднаної патології товстого кишечника та сечовивідних шляхів, можуть наставати незворотні зміни з боку нирок із втратою їх функцій, що становить загрозу життю хворого.

Література

1. Loening-Baucke V. Prevalence rates for constipation and faecal and urinary incontinence /V. Loening-Baucke // *Arch Dis Child*. – 2007. – P. 92.
2. Pannek J., Göcking K., Bersch U. 'Neurogenic' urinary tract dysfunction: don't overlook the bowel! /J. Pannek, K. Göcking, U. Bersch // *Spinal Cord*. – 2009. – 47. – P. 93–94.
3. Kasirga E., Ipek A., Özge Y., Muzaffer P. et al. Evaluation of voiding dysfunctions in children with chronic functional constipation /E. Kasirga, A. Ipek, Y. Özge, P. Muzaffer et al. // *The Turkish Journal of Pediatrics*. – 2006. – 48 (4). – P. 340-3.

СЕКЦІЯ 12. БІОТЕХНОЛОГІЯ

УДК: 615.324: 579.8-026.81:57.086.13

РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИИ КРИОКОНСЕРВИРОВАНИЯ И ЛЮФИЛИЗАЦИИ ИММОБИЛИЗОВАННЫХ ПРОБИОТИКОВ

А.Е. Ананьина¹, И.П. Высеканцев², Т.М. Гурина³, И.Г. Гриша⁴

^{1,2,3,4}Институт проблем криобиологии и криомедицины НАН Украины, ул. Переяславская, 23, Харьков, 61016, Украина

Одним из приоритетных направлений современной биотехнологии является создание новых препаратов пробиотиков, используемых для эффективной коррекции дисбиозов, возникающих при воздействии на организм человека ряда отрицательных факторов [1, 4, 5, 9].

В последнее время особенную значимость приобрели препараты пробиотиков в различных защитных средах и иммобилизованные пробиотики [7, 8]. Иммобилизованные микроорганизмы позволяют значительно повысить выход биологически активных веществ в желудочно-кишечный тракт (ЖКТ), обладают непатогенностью, высокой антагонистической активностью, устойчивостью к ферментам ЖКТ, а также высоким уровнем адгезии к эпителию кишечника [8, 9].

Основными способами хранения коммерческих препаратов является хранение при низких температурах и лиофилизация [3, 6]. Влияние низкотемпературного хранения и лиофилизации пробиотиков, иммобилизованных в альгинатных гелях изучено недостаточно.

Целью исследования было сравнительное изучение влияния режимов охлаждения, процесса лиофилизации, состава консервирующих сред и условий хранения на жизнеспособность иммобилизованных в альгинатных носителях молочнокислых культур пробиотиков.

Объектом исследования были клетки культур *Bifidobacterium bifidum* и *Lactobacillus bulgaricus*, иммобилизованные в геле и гранулах 1% раствора альгината натрия.

Суспензию клеток культур *B. bifidum* и *L. bulgaricus* в различных средах (физиологический раствор, среда Блаурокка, сахарозо-молочно-лактозная среда (СМЛ) [2] и иммобилизованных в геле и гранулах 1% раствора альгината натрия замораживали со скоростью охлаждения 1,5,10,15 °С/мин до температуры -40 °С с последующим погружением в жидкий азот (-196 °С), также непосредственным погружением в жидкий азот (быстрая скорость охлаждения).

Было установлено, что жизнеспособность бактериальных культур зависит от скорости охлаждения и состава защитной среды [7, 8]. Наиболее высокая жизнеспособность бифидобактерий отмечалась в образцах, замороженных со скоростью 1 °С/мин. Даже при замораживании изолированных клеток культуры *B. bifidum* в физиологическом растворе их жизнеспособность составляла 79,7% от контроля. При замораживании образцов, иммобилизованных в 1% геле альгината натрия, охлаждение со скоростью 1 °С/мин обеспечивало сохранение исходного количества жизнеспособных клеток.

Анализ сохранности после замораживания клеток *L. bulgaricus* показал, что эти бактерии имеют другую чувствительность к изменению скорости охлаждения и составу защитных сред, включая 1% раствор альгината натрия. Данные бактерии обладали большей устойчивостью к повреждающим факторам процесса криоконсервирования [6, 3]. 100% жизнеспособность лактобактерий отмечалась в 1% растворе альгината натрия при охлаждении со скоростью 5 и 15 °С/мин, а также в защитной среде СМЛ при охлаждении со скоростью 10 °С/мин. Последующее хранение замороженных образцов пробиотических культур в жидком азоте при -196 °С обеспечивало максимальную сохранность жизнеспособности в течение 36 месяцев (срок наблюдения).

Одним из способов долгосрочного хранения бактериальных культур является лиофилизация [3]. Была проведена серия экспериментов по лиофилизации

пробиотических культур *B. bifidum* и *L. bulgaricus*, иммобилизованных в 1% растворе альгината натрия с добавлением защитной среды СМЛ, с последующим хранением лиофилизированных образцов при температуре 4, -12 и -20 °С.

Сразу после лиофилизации жизнеспособность иммобилизованной культуры *B. bifidum* составила 59,3% от контроля, процент жизнеспособных клеток культуры *L. bulgaricus* равнялся 53,9 по сравнению с контролем (титр клеток в экспериментальных образцах 10^{10} кл/мл). Остаточная влажность лиофилизированных микроорганизмов составляла 2,7 и 3,1%, соответственно. В период последующего хранения лиофилизированных образцов при температуре 4 °С жизнеспособность *B. bifidum* через 4 месяца составляла 6,9% по сравнению с данными, которые были получены сразу после лиофилизации (контроль). Увеличение срока хранения до 12 месяцев в этих условиях приводило к гибели бифидобактерий. При температуре -12 °С количество жизнеспособных бифидобактерий через 12 месяцев составило 7,9%, но после увеличения срока хранения в этих условиях клетки бифидобактерий погибали. В процессе хранения лиофилизированных образцов культуры *B. bifidum* при температуре -20 °С жизнеспособность оставалась на исходном уровне (контроль) в течение 4 месяцев. Через 12 месяцев хранения при -20 °С жизнеспособность бифидобактерий достоверно снижалась до 3,5% от контроля. Последующее хранение приводило к гибели клеток экспериментальных образцов.

В отличие от культуры *B. bifidum* лиофилизированная культура *L. bulgaricus* отличалась большей устойчивостью к действию условий хранения (4, -12 та -20 °С). На протяжении 4 месяцев хранения при температуре 4 °С жизнеспособность лактобактерий снижалась до 49,8% от контроля, через 12 месяцев – до 3,5%. При температуре -12 °С через 4 месяца хранения жизнеспособность лиофилизированных лактобактерий снижалась до 83,73%. Через 12 месяцев хранения в этих условиях жизнеспособность лиофилизированной культуры *L. bulgaricus* составляла 13,3% по сравнению с контролем. После хранения при -20 °С в течение 4 месяцев жизнеспособность лактобактерий не отличалась от контроля. Через 12 месяцев хранения при -20 °С жизнеспособность бактериальных образцов составляла 10,9% по сравнению с контрольными данными. После увеличения сроков хранения лиофилизированных образцов культура *L. bulgaricus* оставалась жизнеспособной, но титр клеток снижался на пять порядков. Увеличение сроков хранения приводило к гибели лиофилизированной культуры лактобактерий.

Литература

1. Воробьев А.А. Микроэкологические нарушения при клинической патологии и их коррекция бифидосодержащими пробиотиками / А.А. Воробьев, В.М. Бондаренко, Е.А. Лыкова, А.В. Григорьев, Т.М. Мацулевич // Вестник РАМН. – 2004. № 2. – С.13–17.
2. Пат. №56674 Україна МПК С12N 1/04. Спосіб консервування культури *Bifidobacterium bifidum* ЛВА-3 / Ананьїна Г.Є., Гольцев А.М., Висеканцев І.П. та ін. – Заявл.18.06.2010. Опубл. 25.01.2011. – Бюл. №2.
3. Похиленко В.Д. Методы длительного хранения коллекционных культур микроорганизмов и тенденции развития / В.Д. Похиленко, А.М. Баранов, К.В. Детушев // Известия высших учебных заведений. Поволжский регион. Медицинские науки. – 2009. – № 4 (12). – С. 99–121.
4. Токарева Н. Коррекция и профилактика дисбактериоза / Н.Токарева // Эффективная фармакотерапия. Гастроэнтерология. – 2011. – 3. – С.77–85.
5. Харченко Н. В. Микроэкология кишечника и возможности коррекции ее нарушений / Н. В. Харченко, В. В. Черненко // Здоров'я України. – 2006. – № 21/1. – С. 54–55.
6. Цуцаева А.А. Опыт долгосрочного хранения промышленных штаммов микроорганизмов / А.А. Цуцаева, А.Е. Ананьина, Л.М.Балыбердина, Л.В. Степанюк, Н.В.Павленко // Микробиология. – 2008. – Т. 77, № 5. – С. 696–700.
7. Adhikari K. Viability of microencapsulated bifidobacteria in set yogurt durin

refrigerated storage / K. Adhikari, A. Mustapha, IU Grün, L. Fernando // J Dairy Sci. – 2000. – Vol. 83, № 9. – P. 1946–1951.

8. Sultana K. Encapsulation of probiotic bacteria with alginate-starch and evaluation of survival in simulated gastrointestinal conditions and in yoghurt / K. Sultana, G. Godward, N. Reynolds, R. Arumugaswamy, P. Peiris, K. Kailasapathy // Int J Food Microbiol. – 2000. – Vol. 62, № 1-2. – P. 47–55.

9. Urdaci M.C., Bressollier P., Pinchuk I. Bacillus clausii probiotic strains: antimicrobial and immunomodulatory activities / M.C. Urdaci, P. Bressollier, I. Pinchuk, // J. Clin. Gastroenterol. – 2004. – Vol. 38, № 6. – P. 86–90.

УДК 581.143.6+58.085

АЛЬТЕРНАТИВНИЙ БІОТЕХНОЛОГІЧНИЙ МЕТОД ОДЕРЖАННЯ БІОМАСИ *DELPHINIUM ELATUM*

С.В. Грицив¹, Ю.І. Колб², О.С. Хронот³, Р.Т. Конечна⁴, Р.О. Петріна⁵, В.П. Новіков⁶
^{1,2,3,4,5,6}Національний університет «Львівська політехніка», вул. С.Бандери, 12, Львів, 79000, Україна

Рослинність Карпат надзвичайно багата та різноманітна. До видового складу зараховують близько двох тисяч вищих рослин. Чимало представників Карпатської флори мають корисні та цілющі властивості, тому протягом багатьох століть застосовуються народною медициною для приготування відварів, настоянок, мазей при лікуванні та профілактиці багатьох захворювань. Серед рослин, які поширені в Карпатах, зустрічаються релікти, ендеміки, а також рідкісні та зникаючі види, які потребують охорони та заходів щодо їх збереження. До таких рослин відносять рослини родини *Ranunculaceae*, а саме такі представники як *Delphinium elatum*, *Delphinium caseyi*, *Delphinium iris*, *Delphinium munzianum*, *Delphinium ceratophorum*.

Особливої уваги заслуговує вид *Delphinium elatum*, який в Україні поширений тільки в Карпатах (масив Боржава, Мармароські Альпи, Чивчини) і є лікарською рослиною, що з давніх-давен використовували у народній медицині для лікування зубного і головного болю, циститу, кон'юнктивіту, запалення легень, плевриту та при захворюваннях шкіри. Насіння рослини має виражені антипаразитичні і кровоспинні властивості. В якості лікарської рослинної сировини використовують насіння і траву *Delphinium elatum*, яку збирають під час цвітіння [2, 4].

Delphinium elatum містить такі цінні біологічно активні речовини, як дитерпенові алкалоїди: елатин, дельсемін, делартин, кондельфін, третинні аміни, аконітову кислоту, камферол, макро- і мікроелементи: К, Mg, Cu, Fe, Mo, Se, Co, Zn, Ba, Ni.

Проте на сьогоднішній день через необмежений збір лікарської сировини та вплив антропогенних факторів, що призводить до значного скорочення ареалу зростання та природних запасів, рослина знаходиться під загрозою зникнення та занесена до Червоної книги України. Тому актуальним та доцільним є культивування *Delphinium elatum* в умовах *in vitro* методом культури клітин і тканин. Використання методу відкриває перспективу цілорічного, незалежно від клімату та пори року, отримання рослинного матеріалу в якості можливого джерела біологічно активних сполук. Перевагою методу є можливість оптимізувати та стандартизувати умови вирощування, підвищити продуктивність клітинних ліній.

Метою нашої роботи є проведення комплексного біотехнологічного дослідження *Delphinium elatum*, а саме підбір оптимальних умов одержання калусної біомаси та її дослідження.

Використано насіння *Delphinium elatum*, заготовлене у Ботанічному саду ЛНУ імені Івана Франка. Насіння введено в культуру *in vitro*, підібрано схему стерилізації насіння з найбільшим виходом асептичних експлантів (73,8%). Стратифікацію насіння

проведено у холодній стерильній воді протягом однієї доби. Стерилізацію насіння проведено етиловим спиртом та перекисом водню. Насіння поміщали у ємність зі 70%-им етанолом на 1 хв, потім переносили у ємність з 30%-им перекисом водню на 10 хв, поміщали у ємність зі дистильованою стерильною водою на 10 хв і тричі промивали дистильованою стерильною водою.

Пророщували насіння і отримували експланти для подальшого культивування рослини на агаризованому живильному середовищі Мурасиге-Скуга протягом 8 тижнів. Для культивування мінеральну основу живильних середовищ доповнювали вітамінами, регуляторами росту, сахарозою (30%), мезоінозитом (100 мг/л). Одержані результати дали можливість визначити найбільш сприятливі для росту експлантів компоненти живильного середовища. Внесено у середовище від 0,1 до 3,0 мг/л ауксинів - індолілоцтову кислоту, α -нафтил-1-оцтову кислоту, 2,4-дихлорфеноксоцтову кислоту у різних співвідношеннях та від 0,02 до 1 мг/л 6-фурфуриламінопурину (кінетину). У деяких варіантах використано цитокінін 6-бензил-амінопурин і гіберелову кислоту. До складу середовищ внесено агар у кількості 8-9 г/л, рН середовища 5,7. Культивування проводили з фотоперіодом 16/8 год. (світло/темрява), освітленням 3000 лк, температурою 26°C ($\pm 2-3^\circ\text{C}$), відносною вологістю 60-70 %. Тривалість культивування складала 45 днів. Усі експерименти проведено в 3 повторах та результати опрацьовано статистично [1, 3].

Отже, у культуру *in vitro* введено *Delphinium elatum*. Встановлено, що усі експланти формують калус на середовищі Мурасиге-Скуга з додаванням регуляторів росту: індолілоцтової кислоти, α -нафтил-1-оцтової кислоти, 2,4-дихлорфеноксоцтової кислоти, кінетину, 6-бензил-амінопурину, гіберелової кислоти. Приріст калусу залежить від концентрації і співвідношення фітогормонів та типу експланту.

На наступних етапах плануємо комплексне фітохімічне дослідження одержаної калусної біомаси *Delphinium elatum* як альтернативного сировинного джерела біологічно активних речовин.

Література

1. Биотехнология растений: культура клеток/ Пер.сангл. В.И.Негрука; с предисл. Р.Г.Бутенко. М., 1987. 2. Бутенко Р.Г. Культура изолированных тканей и физиология морфогенеза растений. М., 1962.
2. Нестерук Ю. Рослинний світ Українських Карпат: Черногора /Ю. Нестерук // Екологічні мандрівки. - Львів: БаК, 2003. - 520с.
3. Конечна Р. Т. Дослідження екстрактів калусної маси *Carlina acaulis* L. / Р. Т. Конечна, Р. О. Петріна, В. П. Новіков, Ю. Т. Конечний, Р. Г. Шикула, О. П. Корнійчук // Український біофармацевтичний журнал. -2015. - №4. - С. 57-61.
4. Червона книга України. Четверте видання 2009. - 600с.

УДК 579.22

СОХРАННОСТЬ КЛЕТОК МИКРООРГАНИЗМОВ ПОСЛЕ ИММОБИЛИЗАЦИИ В АГАРОЗНОМ ГЕЛЕ

Е.А. Дубровина

Одесский национальный университет имени И. И. Мечникова, ул. Дворянская, 2, Одесса, 65082, Украина

В связи с развитием современных биотехнологических производств возрос интерес к проблеме иммобилизации клеток микроорганизмов. Иммобилизованные клетки микроорганизмов-продуцентов биологически активных веществ имеют ряд преимуществ в технологических процессах перед свободными клетками – более

высокую продуктивность, экономичность, биологическую безопасность, чистоту конечного продукта и др.

При формировании рецепторного элемента биосенсора используют разные методы иммобилизации. Поскольку микроорганизмы и бактерии чувствительны к изменениям окружающей среды, для их иммобилизации используют преимущественно мягкие методы, такие как включение в гель или физическую адсорбцию. Иммобилизация клеток микроорганизмов в гелях обеспечивает равномерное распределение биомассы в объеме носителя. Большинство гелевых матриц обладает высокой механической, химической, тепловой и биологической стойкостью и обеспечивает возможность многократного использования фермента, включенного в его структуру.

Целью данного исследования являлось подготовка микроорганизмов к иммобилизации в агарозе. В работе были использованы штаммы *Saccharomyces cerevisiae* ONY 422, *Pseudomonas aeruginosa* ONY 211, *Bacillus subtilis* ONY 24 из Коллекции микроорганизмов кафедры микробиологии, вирусологии и биотехнологии ОНУ им. И.И. Мечникова. Клетки бактерий и дрожжей выращивали на богатой питательной среде Лурия-Бертани, содержащей: пептон - 10 г/л, дрожжевой экстракт - 5 г/л, NaCl - 5 г/л. Клетки выращивали аэробно 18–20 часов при температуре 29°C, 120 об/мин. Затем полученную биомассу центрифугировали при комнатной температуре при 11000 об/мин в течении 10 минут. Далее центрифугат дважды промывали 20 мМ фосфатным буфером (рН 6,8). Промытую и ресуспендированную в буфере биомассу хранили в микропробирках при +4 °С.

Титр подготовленных таким образом клеток составил: *Saccharomyces cerevisiae* ONY 422 – $1,4 \times 10^7$ КОЕ/мл, *Pseudomonas aeruginosa* ONY 211 – $1,2 \times 10^7$ КОЕ/мл, *Bacillus subtilis* ONY 24 - 1×10^7 КОЕ/мл.

Клетки штаммов после хранения снова аэробно выращивали на богатой питательной среде при температуре 29°C, аэрации 120 об/мин, 18–20 часов. После чего также определяли титр: *Saccharomyces cerevisiae* ONY 422 – 4×10^8 КОЕ/мл, *Pseudomonas aeruginosa* ONY 211 - 6×10^8 КОЕ/мл, *Bacillus subtilis* ONY 24 - 4×10^8 КОЕ/мл.

Выращенные клетки микроорганизмов непосредственно перед иммобилизацией центрифугировали 10 мин при 11000 об/мин. Биомассу дважды промывали фосфатным буфером (20 мМ, рН 6,8). Затем полученный осадок ресуспендировали в 600 мкл буфера. Для иммобилизации применяли 2% агарозу. Затем клеточную суспензию смешивали с 5 мл агарозы и переносили в стерильные пенициллиновые флаконы. Гели с клетками микроорганизмов застывали при температуре +4°C, после чего дважды промывались буфером. Для проверки жизнеспособности клеток после иммобилизации снова определяли титр иммобилизованных клеток: *Saccharomyces cerevisiae* ONY 422 – $8,6 \times 10^5$ КОЕ/мл, *Pseudomonas aeruginosa* ONY 211 - 1×10^7 КОЕ/мл, *Bacillus subtilis* ONY 24 – $1,4 \times 10^5$ КОЕ/мл. Образцы помещались на хранение при +4°C и +30°C.

Способ иммобилизации является одним из факторов, который влияет на специфичность биорецепторного элемента. Было установлено, что иммобилизация в агарозном геле не приводит к значительной гибели клеток. По итогам эксперимента было определено, что наибольшее количество жизнеспособных клеток обнаружено у *Pseudomonas aeruginosa* ONY 211 – 83%. Это говорит о высокой долговременной устойчивости рецепторных элементов на основе этой культуры. Наиболее низкая выживаемость была установлена у *Saccharomyces cerevisiae* ONY 422 – 2,15% и *Bacillus subtilis* ONY 24 – 0,035%. В рецепторных элементах цельноклеточных сенсоров применяются не только бактерии, но и дрожжи, которые также проявляют высокую стабильность и выживаемость.

**ОТРИМАННЯ РАМНОЛІПІДІВ ЗА ДОПОМОГИ МІКОРОГАНІЗМАМІВ
РОДУ *PSEUDOMONAS*****Д.В. Душенківський**Одеський національний університет ім. І.І. Мечникова, Шампанський провулок 2,
Одеса, 65058, Україна

Одними з найбільш корисних біотехнологічних продуктів, які можна отримати з мікроорганізмів є численні біосурфактанти. Ці сполуки відіграють значну роль в забезпеченні життєдіяльності мікроорганізмів і їх спільнот, беручи участь в регуляції чисельності популяцій мікроорганізмів, забезпечуючи доступ мікроорганізмів до нерозчинним у воді джерел живлення і т.д. З точки зору біотехнології біосурфактанти мікроорганізмів можуть використовуватися для очищення води і ґрунту від забруднення нафтою, компонентами палива, а також важкими металами. На відміну від хімічно синтезованих сурфактантов, біосурфактанти мікроорганізмів мають низьку токсичність, часто більш високою активністю, а також стабільністю своєї структури і активністю при екстремальних показниках температури, рН і т.д. [1].

На сьогодні відомо кілька груп біосурфактантов, які синтезуються мікроорганізмами. Більшість цих сполук відноситься до гліколіпідами і ліпopeптідам. Найбільш вивченими серед усіх біосурфактантов на сьогодні є представники першої групи - рамноліпіди [2].

Рамноліпіди синтезуються багатьма мікроорганізмами, особливо в стані біоплівки, але найкращий потенціал поки що має *Pseudomonas aeruginosa*. Рамноліпіди, синтезовані *Pseudomonas aeruginosa*, мають широкий спектр біологічної активності, зокрема, мають антимікробну і протипухлинну дію [3, 4]. Завдяки високій емульгуючій здатності [5] вони ефективно можуть використовуватися для біоремедіації забруднених ґрунтів [6], підвищення нафтовіддачі [7]. Біосурфактанти *Pseudomonas aeruginosa* є сумішшю рамноліпідів різної будови, серед яких основну частину складають ди-і монорамноліпіди, що містять по два залишку жирної кислоти і, перш за все β-гідроксидеканоіл-β-гідроксидеканоата (C10-C10). Дірамноліпіди краще розчиняються у воді, володіють вищою емульгуючою і протипухлинну активністю [8]. Рамноліпіди служать джерелом отримання L-рамнози, що входить до складу ароматичних і смакових добавок.

Важливими перевагами рамноліпідів, як і інших біосурфактантів, в порівнянні з синтетичним поверхнево-активними речовинами є низька токсичність і біодеградабельні [9]. Однак ці переваги нівелюються високою собівартістю, яка в 10 разів вище, ніж у синтетичних сурфактантів. Тому актуальним завданням є розробка підходів, що сприяють зниженню собівартості цих продуктів мікробного біосинтезу. Рамноліпіди, що синтезуються *Pseudomonas aeruginosa*, володіють широким спектром біологічної активності, зокрема, мають антимікробну та протипухлинну дію.

Досягнення цієї мети неможливо без глибокого розуміння механізмів біосинтезу і регуляції процесів його забезпечують. Оскільки *P. aeruginosa* служить модельним мікроорганізмом для цих досліджень, біосинтез рамноліпідів на сьогодні охарактеризований досить глибоко на генетичному, фізіологічному і біохімічному рівнях. Отримані дані дозволили розробити такі підходи підвищення ефективності біосинтезу рамноліпідів, як: оптимізація складу поживних середовищ і технологій культивування, використання жиросодержащих субстратів і перенесення генів (*rhlAB*) в клітини гетерологічних продуцентів [1, 10]. Вважається, що перший підхід на сьогодні вичерпано. Другий виявився ефективним лише у окремих штамів, третій дозволяє отримувати тільки монорамноліпіди.

Біосинтез рамноліпідів включає в себе три процесу: біосинтез рамнозного залишку, біосинтез ацильної ланцюга, а також об'єднання синтезованих компонентів в

одну молекулу. Реакція рамнолізирования жирнокислотного ланцюга, що відбувається при біосинтезі рамноліпідів, була вперше описана Burger et al. в 1963 році на прикладі дірамноліпіда формули Rha-Rha-C10-C10.

Перша стадія реакції включає в себе димеризації двох ланцюгів β -гідроксидодеканової кислоти. Далі відбувається послідовне рамнолізирования отриманого димера двома молекулами рамнози. Цей процес за участю двох різних ферментів - рамнозилтрансферази 1 (RhlAB) і рамнозилтрансферази 2 (RhlC) [10]. Залежно від того який саме рамноліпід синтезується, зазначена вище реакція може мати ті чи інші особливості.

Рамноліпіди, які синтезуються в великій кількості бактеріями роду *Pseudomonas* мешкають в ґрунтах, забруднених нафтопродуктами, завдяки своїй здатності солюбілізувати дані продукти, відкривають доступ бактерій до цього субстрату і тим самим сприяють їх біодеградації [12].

Описанні вище властивості рамноліпідів викликає сьогодні великий практичний інтерес з точки зору біоочищення забруднених розливами нафтопродуктів ґрунтів. У порівнянні з іншими біосурфактантами, переваги рамноліпідів в справі біоочищення полягає в їх більш високій активності, а також у відносній невибагливості їх продуцентів до умов культивування, що може дозволити швидко розгорнути промислове виробництво рамноліпідів.

Іншою важливою властивістю рамноліпідів є їх здатність підтримувати існування бактерій в формі біоплівки. Сьогодні під терміном біоплівка розуміють особливу форму існування мікроорганізмів і їх спільнот, що утворюється як було зазначено вище на межі поділу фаз і характеризується набором властивостей, відмінних від сукупності автономних клітин мікроорганізмів в чистій культурі. До утворення біоплівок здатне переважна більшість мікроорганізмів. Як субстрат для них можуть виступати різні структури, такі як частки ґрунту, металокопункції, водопровідні труби, скелі і камені, і навіть тіла інших організмів.

Таким чином, вивчення властивостей рамноліпідів (і інших біосурфактантів) є важливим для вивчення різних процесів здійснюваних бактеріальними клітинами. Також перспективним є пошук шляхів збільшення біосинтезу цих продуктів за допомогою різних підходів - як використання генетичного конструювання штамів-суперпродуцентів, так і пошук речовин-регуляторів, здатних при їх застосуванні підвищувати вихід продукту у звичайних штамів.

Література

1. Hauser G. Studies on the production of glycolipide by *Pseudomonas aeruginosa*. / G. Hauser, M. L. Karnovsky. // J. Bacteriol. – 1954. – V. 68. – P. 645–654.
2. Müller M. M. Regulatory and metabolic network of rhamnolipid biosynthesis: Traditional and advanced engineering towards biotechnological production / M. M. Müller, R. Hausmann // Applied. Microbiology and Biotechnology. – 2011. – V. 91, № 2. – P. 251–264
3. Piljac G., Piljac V. Pharmaceutical preparation based on rhamnolipid // USA Patent № 5455232, 3 Oct. 1995.
4. Vatsa P. Rhamnolipid biosurfactants as new players in animal and plant defense against microbes / P. Vatsa, L. Sanchez, C. Clement, F. Baillieul, S. Dorey // Int. J. Molecular Sci. – 2010. – V. 11. – P. 5095–5108.
5. Singh A. Surfactants in microbiology and biotechnology: Part 2. Application aspects. / A. Singh, J. D. Van Hamme, O. P. Ward // Biotechnol Adv. – 2007. – V. 25. – P. 99–121
6. Asci Y. Removal of zinc ions from a soil component Na-feldspar by a rhamnolipid biosurfactant. / Y. Asci, M. Nurbas, Y. S. Acikel // Desalination. – 2008. – V. 223. – P. 361–365
7. Nguyen T.T. Rhamnolipid biosurfactant mixtures for environmental remediation / T. T. Nguyen, N. H. Youssef, M. J. McInerney, D. A. Sabatini // Water Research. – 2008. – V. 42. – P. 1735–1743.

8. Rahim R. Cloning and functional characterization of the *Pseudomonas aeruginosa* rhlC gene that encodes rhamnosyltransferase 2, an enzyme responsible for di-rhamnolipid biosynthesis / R. Rahim, U. A. Ochsner, C. Olvera, M. Graninger, P. Messner, S. Joseph, J. S. Lam, G. Soberon-Chavez // *Molecular Microbiology*. – 2001. – V. 40(3). – P. 708–718.
9. Chrzanowski L. Why do microorganisms produce rhamnolipids? / L. Chrzanowski, L. Ławniczak, K. Czaczyk // *World J. Microbiol. Biotechnol.* – 2012. – V. 28. – P. 401–419.
10. Abdel-Mawgoud A. M. Rhamnolipids: diversity of structures, microbial origins and roles. / A. M. Abdel-Mawgoud, F. Lerpine, E. Derziel // *Appl Microbiol Biotechnol.* – 2010. – V. 86. – P. 1323–1336.
11. Zhu K. RhlA converts beta-hydroxyacyl-acyl carrier protein intermediates in fatty acid synthesis to the beta-hydroxydecanoyl-beta-hydroxydecanoate component of rhamnolipids in *Pseudomonas aeruginosa*. / K. Zhu, C. O. Rock // *J. Bacteriol.* - 2008. - V. 190. - P. 3147–3154.
12. Kaczorek E. Yeast and bacteria cell hydrophobicity and hydrocarbon biodegradation in the presence of natural surfactants Rhamnolipides and saponins. / E. Kaczorek, Ł. Chrzanowski, A. Pijanowska, A. Olszanowski. // *Biores Technol.* – 2008. – V. 99. – P. 4285–4291.

УДК 616-089.843+612.68

ТРАНСПЛАНТАЦІЯ І РЕГЕНЕРАЦІЯ ОРГАНІВ ЛЮДИНИ, ЯК ОСНОВНИЙ НАПРЯМ РОЗВИТКУ СУЧАСНОЇ МЕДИЦИНИ

І.І. Зинич¹, М.Г. Мардаревич²

^{1,2}Національний медичний університет ім. О.О. Богомольця, проспект Перемоги 34, Київ, 03170, Україна

Регенеративна медицина на даному етапі людської цивілізації активно розвивається у зв'язку з рядом проблем. Її використовують при деяких захворюваннях, коли неможливо вилікувати орган консервативним лікуванням, а операції не дають позитивних результатів. Вона тісно пов'язана з трансплантологією, адже тільки в комбінуванні з нею дає позитивні результати.

Проте при пересадці органів реципієнту виникає ряд проблем. По-перше, у світі активно не вистачає органів (у світі тільки 10% людей отримують донорські органи). По-друге, важливою проблемою залишається імунне відторгнення організмом чужорідного органу. Це пов'язано з тим, що кожен організм має свій індивідуальний генетичний код, а все, що попадає в нього сприймається як чуже і зазнає миттєвого впливу імунної системи (винятком є однайцеві близнюки, які мають ідентичний генетичний код). Хоча на даний момент ця проблема відійшла на другий план у зв'язку з використанням препаратів, які пригнічують дію імунітету. Вирішення цієї проблеми знайшли Д.Р.Волтер і Ф.Р.Майер. Ці вчені 1984 р. вперше відновили ушкоджену рогівку ока за допомогою пластичного матеріалу, штучно вирощеного з клітин, узятих у пацієнта. Ця операція стала можливою за допомогою використання неспеціалізованих стовбурових клітин. Однак стовбурові клітини неембріонального походження були отримані вперше у 2006 р. професором університету Кіото Сін'я Яманака, який зміг перетворити вже спеціалізовані клітини організму назад в стовбурові [1].

Роль у сучасній трансплантології відіграв Ентоні Атала, доктор медичних наук і директор Інституту регенеративної медицини Уейк Форест, штату Північної Кароліни, в США. За його словами є декілька методів вирощування штучних тканин. Перший метод є порівняно простий. Суть його полягає у тому, що на пошкоджену частину тіла наносять «розумний біоматеріал», який прикриває уражену ділянку, згодом клітини тіла наростають на цей каркас і ділянка тіла успішно регенерує. Мінусом даного методу є те, що його можна застосувати тільки для невеликих ділянок, приблизно 1 см. У випадку, коли уражена велика ділянка органу, використовується наступний метод. Спочатку у

пацієнта вилучають невелику ділянку тканини з даного органу. Пізніше ці клітини розділяють за типами і поміщають в спеціальне середовище, збагачене органічними речовинами. Десь за 4 тижні, коли клітин стає достатньо багато, їх починають наносити на спеціальну підкладку з біоматеріалу. Наносять їх пошарово, у відповідності до структури того чи іншого органу. Згодом, через декілька місяців, коли клітини починають утворювати тканину і регенерують, підкладка розсмоктується. Перед трансплантацією орган «тренують». Наприклад якщо це судина, то її поміщають у спеціальний пристрій, який відтворює кров'яне русло, тобто фактично тканина знає тих самих умов, що зазнала б у людському організмі. Адже пристрій крім тиску відтворює абсолютно всі умови, зокрема вологість і температуру. Даним методом вдалось пересадити сечовий міхур жінці, який згодом абсолютно прижився і не зазнав відторгнення. Ця операція є першою у своєму роді і дає нові перспективи для розвитку даного напрямку [2].

Коли потребує відтворення складніший орган, дана технологія не підходить. Дослідники з лабораторії Отто в лікарні штату Массачусетс при Гарвардському університеті винайшли абсолютно революційну технологію: вчені очистили серця непридатні для трансплантації від всіх живих клітин, залишивши тільки екстрацелюлярний матрикс. Це дозволило їм отримати нейтральний каркас, на якому вони виростили нові клітини. Нарощували тканини людського серця зі стовбурових клітин. Технологія, яку винайшла команда вчених, може бути використана для вирощування нових серцевих тканин для пацієнтів з їхньої власної клітинної тканини, що зменшить потребу в пересадці серця, а також скоротить ризик відторгнення імплантованої тканини. Проте на даному етапі, вчені ще не можуть виростити повністю нове серце [3]. Ще одним здобутком у регенеративній медицині є винайдення 3D-принтера, який друкує живими клітинами. Першим цю технологію випробував і запатентував Томас Боланд в 2003р. Клітини при цьому методі скупчуються в стероїди, які при розповсюдженні згодом розростаються, заповнюють собою порожнини і починають функціонувати як одна тканина. Компанія Organovo зараз є лідером за друком тканин. Поки що тканини, синтезовані принтером, не трансплантували, а використовували як піддослідний матеріал при тестуванні ліків. Це дало свої плюси, адже перестали бути необхідними донорські тканини, що власне і здешевило саме тестування препаратів. Проте компанія заявляє, що має наміри освоїти сферу трансплантацій [4].

Отже, як видно з вищенаведених фактів регенеративна медицина і трансплантологія відіграє ключову роль у розвитку сучасної медицини. Адже за її допомогою можна подолати безліч хвороб, і полегшити життя тим людям, чиї органи за тієї чи іншої обставини уражені хворобою або взагалі відсутні. На даному етапі вона не є досконалою. Проте нові відкриття помітно покращують вже наявні здобутки і здешевлюють собівартість трансплантацій, які на даний момент все одно залишаються дорогими і складними.

Література

1. Takahashi, K., Yamanaka, S.: Induction of pluripotent stem cells from mouse embryonic and adult fibroblast cultures by defined factors. In: Cell. Band 126, 2006, с. 663–676.
2. Друкуючи людську нирку [Електронний ресурс] Е.Атала, виступ з конференції TED: https://www.ted.com/talks/anthony_atala_printing_a_human_kidney?language=ru
3. Вчені навчилися вирощувати серцеві тканини з клітин шкіри [Електронний ресурс] online Експрес:<http://expres.ua/news/2016/03/15/177637-vcheni-navchylsya-vyuroshchuvaty-sercevi-tkanyny-klityn-shkiry>
4. Біодрук органів на 3Dпринтері, як це працює? [Електронний ресурс] Володимир Міронов 3D Bioprinting Solutions:<http://make-3d.ru/articles/biopechat-organov-na-3d-printere/>

**ЗЕЛЕНІ МІКРОВОДОРОСТІ РОДУ ACUTODESMUS – ПЕРСПЕКТИВНИЙ
ОБ'ЄКТ БІОТЕХНОЛОГІЇ****Н.І. Кірпенко¹, О.М. Усенко², Т.О. Мусій³**^{1,2,3} Інститут гідробіології НАН України, пр. Героїв Сталінграду, 12, Київ, 03254, Україна

Водорості є потенційною сировиною для одержання різноманітних біологічно цінних сполук, які вже використовуються чи можуть знайти застосування у різних галузях господарства [2,3]. Зокрема, нитчаста синьозелена водорість *Spirulina platensis* є визнаним у світі продуцентом білків з цінним амінокислотним складом, зелена мікродорість *Botryococcus braunii* перспективна для одержання ліпідів, *Dunaliella salina* – каротиноїдів [4]. Загалом мікродорості є перспективним біотехнологічним об'єктом, що відзначається не тільки цінним біохімічним складом, а й високою швидкістю росту та метаболічною пластичністю. Пошук нових перспективних напрямів використання мікродоростей спрямований, з одного боку, на детальне дослідження їхнього біохімічного складу, з іншого – на розширення спектру видів, що можуть стати джерелом тих чи інших біохімічних компонентів.

В зв'язку з цим, проведено порівняльне дослідження біохімічного складу трьох видів зелених водоростей, що належать до роду *Acutodesmus* з родини Scenedesmaceae. Об'єктами досліджень були культури водоростей з колекцій Інституту гідробіології та Інституту ботаніки НАНУ: *Acutodesmus acuminatus* (Lagerh.) Hegew. et Hanagata, *A. dimorphus* (Turpin) P. Tsarenko, *A. obliquus* (Turpin) P. Tsarenko. Водорості вирощували на середовищі Фітцджеральда у модифікації Цендера й Горема при температурі 25±5°C, інтенсивності освітлення 2,5 клк, чергуванні світлового і темного періодів 16:8. Біохімічні показники визначали у біомасі водоростей, відділеній від культурального середовища. Вміст сухої речовини у клітинній масі встановлювали методом висушування до постійної ваги [5]. Наважки для визначення білків, вуглеводів і ліпідів заморожували і зберігали у замороженому стані до проведення аналізу. Для встановлення біохімічних показників біомасу гомогенізували у фарфоровій ступці з кварцовим піском. Загальний вміст білків визначали методом Лоурі, вуглеводів та ліпідів – гравіметричним методом після екстракції відповідно водним розчином етанолу (75%) або хлороформно-метаноловою сумішшю [5,6]. Показники рохраховували у відсотках від сухої маси.

Дослідження показали, що представники роду *Acutodesmus* відзначаються високим вмістом білків – в середньому цей показник становив 37% від сухої маси водоростей, але за різних умов міг досягати й близько 60%. Найбільша частка білків визначена у видів *A. obliquus* (межі накопичення від 27,1 до 59,3%) та *A. dimorphus* (21,9÷53,8%), тоді як у клітинах *A. acuminatus* верхня межа накопичення цих сполук дещо нижча (24,9÷35,8%).

Вуглеводів у клітинах досліджених водоростей в середньому міститься близько 20%, причому, на відміну від білків, найвищий вміст цих компонентів характерний якраз для *A. acuminatus* – 19,3÷31,7% (в середньому 24,0%), тоді як *A. obliquus* вуглеводів містить найменше – 9,1÷25,4% (в середньому 16,8%).

Такі ж тенденції спостерігаються і щодо розподілу ліпідів – найвища їх частка визначена в клітинах *A. acuminatus*, де вона становить 11,9÷29,3% (середній показник 17,8%), найнижча – у *A. obliquus* (8,2÷16,5%, в середньому 13,0%), а в цілому для досліджених видів з роду *Acutodesmus* середній показник ліпідів становить 16,6%. Слід відмітити, що кількість ліпідів у клітинах *A. dimorphus* в середньому займає проміжне положення між іншими видами, проте для цього виду зафіксовано як найнижчу, так і найвищу межу накопичення цих сполук – 5,5 і 31,8% відповідно. Отже цей вид відзначається високою пластичністю обміну і шляхом додаткових маніпуляцій, на нашу думку, можна значно збагатити його біомасу тими чи іншими компонентами.

Необхідно мати на увазі, що біохімічний склад водоростей суттєво відрізняється на різних стадіях росту. Так, найвищий вміст білків у представників роду *Acutodesmus* зафіксовано на 14–20 добу вирощування. Вміст вуглеводів в біомасі цих водоростей має тенденцію до зростання із збільшенням віку культур: максимальне накопичення у клітинах *A. obliquus* і *A. dimorphus* було зареєстроване на 30–35 добу, хоча із подальшим збільшенням тривалості культивування вміст вуглеводів, як і ліпідів суттєво зменшувався. Водночас слід відмітити, що в клітинах *Ac. obliquus* протягом всього життєвого циклу підтримувалась практично однакова кількість ліпідів.

Таким чином, зелені мікроводорості роду *Acutodesmus* становлять певний інтерес для біотехнології. Біомаса цих водоростей містить високий відсоток білків, чимало вуглеводів та ліпідів, загальна кількість цих біологічно цінних компонентів у клітинах представників роду досягає 73–75%, тоді як в цілому по родині *Scenedesmaceae* вона становить лише 60%.

Література

1. Горда А.І. Біосинтез вуглеводів, білків і ліпідів у *Chlorella vulgaris* Beijer. за дії іонів важких металів / А.І. Горда, К.В. Костюк, В.В. Грубінко // Наук. зап. Терноп. нац. пед. ун-ту. Сер. Біол. – 2010. – № 2(43). – С. 108–115.
2. Золотарьова О.К. Перспективи використання мікроводоростей у біотехнології / О.К. Золотарьова, Є.І. Шнюкова, О.О. Сиваш, Н.Ф. Михайленко; під ред. О.К. Золотарьової. – К. : Альтерпрес, 2008. – 234 с.
3. Куэроз К. Цитотоксический эффект полисахаридов, выделенных из водорослей, на HL60 клетки / К. Куэроз, К. Ассис, В. Медейрос // Биохимия. – 2006. – 71, вып. 12. – С. 1613–1617.
4. Кирпенко Н.И., Усенко О.М., Мусий Т.О. Изменчивость биохимического состава водорослей (обзор) / Н.И. Кирпенко, О.М. Усенко, Т.О. Мусий // Гидробиол. журн. – 2014. – 50, № 5. – С. 54–71.
5. Методы физиолого-биохимических исследований в гидробиологической практике; под. ред. Л.А. Сиренко. – Киев : Наук. думка, 1975. – 253 с.
6. Lowry O.H. Protein measurement with the folinphenol reagent / O.H. Lowry, N.J. Rosbrough, G.A. Farr, R.I. Randall // J. Biol. Chem. – 1951. – 193, N 1–2. – P. 265–268.

УДК 573.6.086.835:579.8; 579.083.13; 579.25

МОЛЕКУЛЯРНО-ГЕНЕТИЧЕСКАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ ГЕНОВ ЛАКТАТДЕГИДРОГЕНАЗ ШТАММА *E. FAECALIS* БИМ В-1012

*А. В. Лагодич¹, А. И. Буко², А. М. Галкина³, А. Э. Наронская⁴, А. В. Соколюк⁵,
М. Ю. Шонина⁶, Н. П. Максимова⁷, В. А. Щетко⁸, Н. А. Головнева⁹*

^{1,3,4,5,6,7}Белорусский государственный университет, пр-т Независимости, д.4, г. Минск, 220030, Беларусь

^{2,8,9}Институт микробиологии НАН Беларуси, ул. Купревича, д.2, г. Минск, 220141, Беларусь.

Для микробиологического синтеза лактатов могут быть использованы различные представители лактококков, энтерококков и др. [1, 2, 3]. Продуктивность промышленных штаммов в оптимизированных условиях составляет от 2 до 57 г/л·ч·с выходом продукта от 22-26 до 92-120 г/л. Наряду с выделением новых изолятов, способных эффективно продуцировать целевой продукт, актуальным является совершенствование технологического процесса, а так же улучшение свойств имеющихся культур посредством генетической модификации штаммов-продуцентов [4, 5].

Штаммы *E. faecalis* обладают хорошим потенциалом. Они ферментируют мелассу без ее предварительной обработки, при этом содержание L-изомера составляет 97-98 % [6]. Одним из преимуществ их использования для промышленного получения молочной кислоты является отсутствие побочных продуктов метаболизма.

В работе использовали бактериальный штамм *E. faecalis* БИМ В-1012 из Белорусской коллекции непатогенных микроорганизмов (Институт микробиологии НАН Беларуси) и его кислотоустойчивые варианты, полученные в результате химического мутагенеза.

С использованием метода множественного выравнивания была построена консенсусная последовательность генов для двух типов L-лактатдегидрогеназы (L-ЛДГ), были установлены их консервативные и варибельные области, что позволило разработать специфические праймеры для амплификации генов ЛДГ первого и второго типов. Длина ожидаемого продукта амплификации составляла 1013 и 983 п.н. при общей протяженности открытой рамки считывания генов ЛДГ1 – 984 п.н., а гена ЛДГ2 – 954 п.н.

ПЦР проводили в два этапа с использованием температурного инкремента на стадии отжига праймеров (15 циклов): 94°C – 5 мин, 1 цикл; 94°C – 30 сек, 64-56°C – 30 сек*, 68°C – 2 мин 10 сек, 15 циклов; 94°C – 30 сек, 60°C – 30 сек*, 68°C – 2 мин 10 сек (20 циклов); 72°C – 10 мин, 1 цикл; 4°C – ∞. Для амплификации гена L-ЛДГ2 значения температуры, отмеченные (*), были снижены на 4°C.

Для изучения полиморфизма генов был осуществлен сравнительный ПДРФ и сиквенс-анализ нуклеотидных последовательностей генов L-ЛДГ у различных штаммов *E. faecalis*, нуклеотидные последовательности которых представлены в открытых базах данных, и штамма *E. faecalis* БИМ В-1012, полученных в данном исследовании.

Нуклеотидная последовательность генов L-ЛДГ штамма *E. faecalis* БИМ В-1012 типична для лактатдегидрогеназ *E. faecalis* (уровень идентичности 95-99 %) и кодирует белковую последовательность, содержащую 2 домена: НАД-связывающий домен на N-терминальном конце и гликозид-гидролазный домен, расположенный со стороны C-конца. Так же в центральной области белковой молекулы предсказывается характерный для всех дегидрогеназ активный сайт – акцептор протонов.

Выявленная общность строения генов L-ЛДГ штамма *E. faecalis* БИМ В-1012 с таковыми других представителей вида так же демонстрирует существенные отличия между лактатдегидрогеназами обоих типов. Выявляемая идентичность по аминокислотному составу составляет только около 44 %.

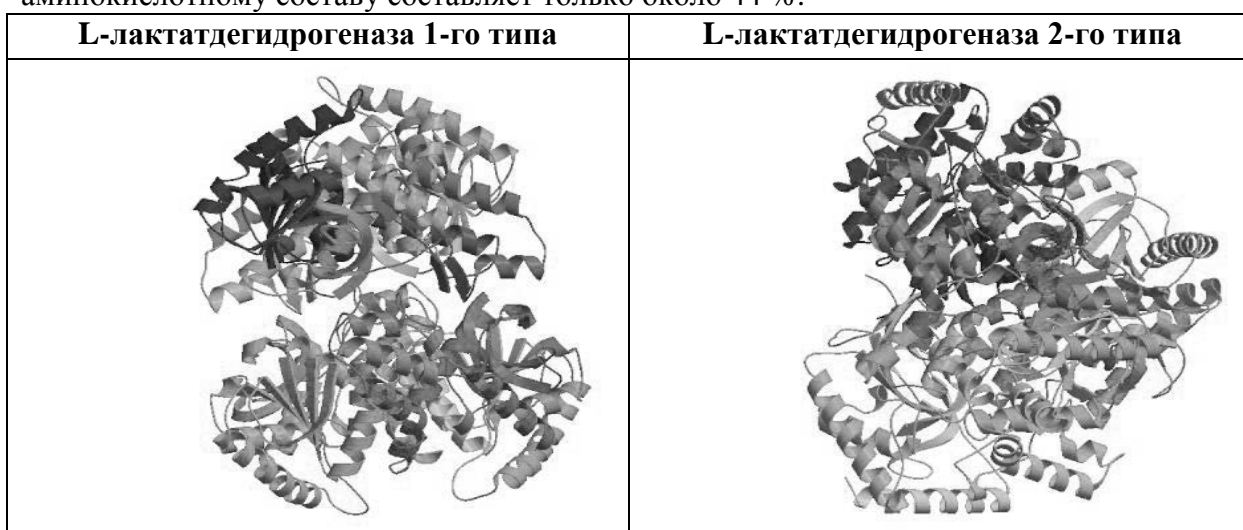


Рис. 1. Пространственная организация L-лактатдегидрогеназ 1-го и 2-го типа бактерий *E. faecalis* (данные получены с использованием консенсусных последовательностей и ресурса: <http://www.uniprot.org/uniprot/>)

Литература

1. Roble N.D. L-lactic acid production from raw cassava starch in a circulating loop bioreactor with cell immobilized in loofa (*Luffa cylindrica*) / N.D. Roble, J.C. Ogbonna, H. Tanaka // *Biotechnol. Lett.* – 2003. – Vol. 25. – P. 1093–1098.
2. Исакова Д.М. Способ получения молочной кислоты. Патенты России (База патентов на изобретения РФ) [Электронный ресурс]. – 2001. – Режим доступа: <http://ru-patent.info/21/75-79/2175014.html>.
3. Галкина Г.В. Штамм бактерий *Enterococcus faecium* B-2240 D - продуцент оптически чистой L(+)-молочной кислоты и промышленный способ получения L(+)-молочной кислоты или ее солей. [Электронный ресурс]. – 2003. – Режим доступа: <http://bd.patent.su/2205000-2205999/pat/servlet/servlet5298.html>.
4. The US corn ethanol industry: an overview of current technology and future prospects / B.S. Dien [et al.] // *Int Sugar J.* – 2002. – Vol. 104. – P. 204–211.
5. Metabolic engineering of *Lactobacillus helveticus* CNRZ32 for production of pure l-(+)-lactic acid / K. Kylä-Nikkilä [et al.] // *Appl. Environ. Microbiol.* – 2000. – Vol. 66. – P. 3835–3841.
6. Wee Y-J. Biotechnological production of Lactic Acid / Y-J. Wee, J-N. Kim, H-W. Ryu // *Food Technol. Biotechnol.* – 2006. – Vol. 44. – № 2. – P. 163–172.

УДК 759.873.088.5:661.185

ВЛАСТИВОСТІ ПОВЕРХНЕВО-АКТИВНИХ РЕЧОВИН *ACINETOBACTER CALCOACETICUS* ІМВ В-7241, СИНТЕЗОВАНИХ НА ВІДХОДАХ ВИРОБНИЦТВА БІОДИЗЕЛЮ

Д.А. Луцай¹, І.В. Сидор²

^{1,2}Національний університет харчових технологій, вул. Володимирська, 68, Київ, 01033, Україна

У світі щорічно виробляють мільйони тон відходів, тому світі проблема їх переробки стає все більш актуальною. Раціональне використання відходів виробництв дає змогу не лише зменшити витрати на їх переробку та знешкодження, а й отримати практично цінні продукти. Так, більшість відходів сільського господарства знайшли своє застосування в біотехнології в якості субстратів [1].

На сьогодні існує проблема утилізації технічного гліцерину – відходу виробництва біодизелю. Це пов'язано з щорічним зростанням об'ємів його виробництва на 8-10 % та значною кількістю утворюваного технічного гліцерину – 10 л на кожні 100 л біодизелю. У попередніх дослідженнях було показано, що *Acinetobacter calcoaceticus* ІМВ В-7241 синтезує поверхнево-активні речовини (ПАР) на технічному гліцерині та встановлено, що ПАР, синтезованим на традиційних субстратах (етанол, очищений гліцерин) притаманні антиадгезивні властивості [2, 3]. Зазначимо, що на сьогоднішній день існує дуже мало відомостей про властивості мікробних ПАР, синтезованих на промислових відходах [4]. Тому метою роботи було дослідити властивості ПАР штаму ІМВ В-7241, одержаних на технічному гліцерині.

A. calcoaceticus ІМВ В-7241 вирощували в рідкому мінеральному середовищі з очищеним та технічним (3 % і 5 %, об'ємна частка відповідн) гліцерином, які еквімолярні за вуглецем. Для досліджень використовували: препарат 1 – супернатант культуральної рідини; препарат 2 – розчин ПАР, виділених екстракцією сумішшю Фолча (хлороформ і метанол, 2:1) з препарату 1. Як тест-культури використовували бактерії *Bacillus subtilis* БТ-2 та *Staphylococcus aureus* БМС-1. Ступінь руйнування біоплівки та адгезії клітин тест-культур визначали спектрометричним методом [2].

Встановлено, що незалежно від якості гліцерину (очищений, технічний) в середовищі культивування *A. calcoaceticus* ІМВ В-7241 всі синтезовані ПАР руйнували

біоплівки тест-культур, причому ступінь деструкції збільшувався з підвищенням концентрації ПАР, а руйнування біоплівки було однаковим як за використання супернатанту, так і розчину ПАР.

За наявності синтезованих на очищеному та технічному гліцерині препаратів ПАР у концентрації 15-30 мкг/мл ступінь деструкції біоплівки *B. subtilis* БТ-2 та *S. aureus* БМС-1 в середньому становив 30-40 %.

Одержані нами результати порівняні з літературними даними. Так, рамноліпиди *Pseudomonas aeruginosa* LCD12 в концентрації 8-64 мкг/мл руйнували біоплівки *B. subtilis* RI6 та *S. aureus* FD5 на 35-50 %. Зазначимо, що ступінь руйнування біоплівок бактерій роду *Staphylococcus* ліпопептидами *B. subtilis* НТ73 в концентрації 100 мкг/мл становив 90% [4].

У наступних експериментах встановлено, що незалежно від концентрації розчинів ПАР (препарат 2), синтезовані як на очищеному так і на технічному гліцерині запобігали адгезії клітин *B. subtilis* БТ-2 на абіотичних поверхнях. Так, адгезія клітин *B. subtilis* БТ-2 на пластику за попередньої обробки матеріалу такими препаратами ПАР (2,5 мкг/мл), становила 27-37% відповідно. Згідно літературних даних [4] ступінь адгезії клітин *S. aureus* Н-3 при обробці пластику препаратами ПАР *Lactobacillus paracasei* А20 у концентрації 3-50 мг/мл був вищий і становив 67-76 %.

Отже, наведені результати засвідчують, щовикористання технічного гліцерину як субстрату для культивування дає змогу не тільки утилізувати токсичні відходи виробництва біодизелю, а й отримати ПАР, що за біологічними властивостями не поступаються препаратам, синтезованим на традиційних субстратах.

Література

1. Pirog T., Shulyakova M., Sofilkanych A., Shevchuk. T., Maschenko O. Biosurfactant synthesis by *Rhodococcus erythropolis* IMV Ac -5017, *Acinetobacter calcoaceticus* IMV B-7241, *Nocardia vaccinii* IMV B-7405 on byproduct of biodiesel product // *Food and Bioproducts Processing*. – 2015. – V. 93, № 1. – P. 11–18
2. Пирог Т.П., Софилканич А.П., Покора К. А. Шевчук Т.А., Иутинская Г.А. Синтез поверхностно-активных веществ *Rhodococcus erythropolis* IMB Ac-5017, *Acinetobacter calcoaceticus* IMB B-7241 и *Nocardia vaccini* IMB B-7405 на промышленных отходах // *Мікробіол. Журнал*. – 2014. – Т. 76, №2. – С. 17-22.
2. Pirog T.P., Savenko I.V., Lutsay D A. Microbial surface-active substances as antiadhesive agents // *Biotechnologia acta*. – 2016. – V. 9, № 3. P. 7–22.
3. Pirog T.P., Grytsenko N. A., Sofilkanych A. P., Savenko I.V. Technologies of synthesis of organic substances by microorganisms using waste biodiesel production // *Biotechnologia acta*. – 2015. – V. 8, № 3. P. 9–27.

УДК 612.017-022.532

ГЕНОТОКСИЧНІ ВЛАСТИВОСТІ НАНОКАРБОНОВИХ ТРУБОК

Є.Г. Підгулько¹, М.Г. Мардаревич²

¹Національний медичний університет імені О. О.Богомольця, бульва Т.Шевченка, 13, 01601, м. Київ, Україна

^{1,2} Інститут гідробіології НАН України, просп. Героїв Сталінграда, 12, 04210, Україна

Карбонові нанотрубки (КНТ)– протяжні циліндричні структури діаметром від одного до декількох десятків нанометрів і завдовжки до декількох мікрон, складаються з однієї або декількох згорнутих в трубку гексагональних графітових площин (графенів) і закінчуються зазвичай півсферичною голівкою. Таким чином, карбонові НТ – це атомарна структура Карбону, у вигляді трубок з порожниною всередині. Розрізняють

одно- і багатошарові карбонові НТ [2]. На даний час міститься велика кількість теоретичних робіт щодо перспектив застосування НТ у медицині і біотехнології, проте практичні розробки інтенсивно здійснюються в наступних напрямках:

- створення векторів у нанофармакології;
- молекулярна діагностика патологічних станів терапія;
- створення штучних тканин організму для трансплантації та протезування з використанням карбонових НТ.

Цілий клас застосувань КНТ пов'язаний з використанням їх як мікроконтейнерів. Як показали експерименти, відкриті КНТ мають капілярні властивості, тобто вони здатні накопичувати всередині речовини. Таким чином, нанотрубки можна використовувати як мікроскопічні контейнери для транспортування хімічно або біологічно активних речовин: білків, отруйних газів, компонентів палива і навіть розплавлених металів. Потрапивши всередину КНТ, атоми або молекули вже не можуть вийти назовні: кінці НТ надійно "запаяні", а карбонове ароматичне кільце дуже вузьке для більшості атомів. У такому вигляді активні атоми або молекули можна безпечно транспортувати. Потрапивши в місце призначення, КНТ розкриваються з одного кінця (а операції "запаювання" і "розпаювання" кінців НТ вже цілком під силу сучасним технологіям) і випускають свій вміст в строго визначених дозах. Застосування карбонових НТ в імунологічних, генотерапевтичних експериментах обумовлено нанометровим діаметром нанотрубок, тому проникнення їх в клітини може бути високо ефективним і не пошкоджуючим [1].

Специфічна молекулярно спрямована доставка терапевтичних агентів є дуже важливою для підбору ефективних доз та контролю захворювання, особливо в онкології, де хіміотерапевтичні засоби є високо цито- і генотоксичними. Спрямована доставка ліків за допомогою КНТ є більш ефективною в плані біодоступності, мінімізації побічних ефектів, зменшення токсичності для інших органів та зниження вартості лікування. Таким чином, основні напрямки застосування НТ в онкології також використовують для візуалізації та діагностики, цілеспрямованої доставки ліків, протипухлинної та генної терапії [3,5].

У цих дослідженнях піднімається питання про можливий канцерогенний ризик матеріалів, що містять КНТ, оскільки патогенність КНТ схожа на азбест. Міжнародною конференцією з гармонізації (ICH) в якості валідних маркерів для виконання біологічного моніторингу та ранньої індикації генотоксичної дії різноманітних факторів навколишнього середовища та фармакологічних препаратів, для вивчення індивідуального ризику формування клінічних ефектів у людини, в тому числі злоякісних новоутворень. В останні роки з цією метою широко використовується мікроядерний (МЯ) тест. Рівень МЯ в соматичних клітинах тварин визнаний стандартним біомаркером, що використовується в *in vivo* дослідженнях. МЯ за своїм походженням - ацентричні хромосомні/хроматидні фрагменти або цілісні хромосоми, що формують власну ядерну мембрану і подібні до материнського ядра, за винятком менших розмірів. Утворення МЯ відбувається під час метафази, коли порушується прикріплення до ниток веретена поділу через відсутність або порушення центромери. Вважають, що таке порушення виникає внаслідок формування двониткових розривів ДНК або помилкової їх репарації в разі утворення ацентричних хромосомних чи хроматидних фрагментів.

Для дослідів були обрані концентрації 1,5 мг та 0,15 мг на тварину відповідно до даних літератури про вплив багатошарових КНТ на активацію перитоніальних макрофагів нелінійних мишей [4]. Так, показано, що доза КНТ 1,5 мг/тварину при внутрішньочеревному введенні експериментальним мишам була найвищою дозою, що не викликала гіперреакцію перитоніальних макрофагів і фагоцитоз із формуванням запального процесу в діапазоні досліджених доз 0,015 – 3 мг/ тварину. Доза 0,15 мг/тварину – найменша доза, що викликала активацію перитоніальних макрофагів. На

24 і 48 год після внутрішньочеревного введення досліджуваних НТ проводили мікроядерний тест. Проведені експерименти за допомогою методики одержання препаратів кісткового мозку мишей та аналізу частот мікроядер в незрілих еритроцитах кісткового мозку за допомогою проточного цитофлуориметру показали, що:

- КНТ в досліджуваних концентраціях 0,15 мг/тварину та 1,15 мг/тварину проявляли гостру токсичну дію на незрілі еритроцити кісткового мозку, чим негативно впливали на еритропоез. Про це свідчить підвищення частоти МЯ в ПХЕ у 2 рази у порівнянні з контролем.

- розвиток цитотоксичності не залежав від концентрації, оскільки спостерігалися майже однакові ефекти.

Отже, можна зробити припущення про те, що навіть за низької концентрації КНТ може відбуватися пряма дія на ядерну ДНК, яка призводить до утворення МЯ.

Література

1. Головенко М. Адресна доставка наносистемами лікарських засобів до головного мозку/ Головенко М., Ларіонов В. // Вісник фармакології та фармації. – 2008. – № 4. – 8 – 16 с.

2. Гусев А.И. Наноматериалы, наноструктуры, нанотехнологии. - 2-е изд. испр. – М.: Физматлит, 416 с.

3. Gabizon A, et al. Pharmacokinetics of pegylated liposomal Doxorubicin: review of animal and human studies. Clin Environ Health Perspect 2007; 115 (3): 397–P. 402.

4. Bottini M., Bruckner S., Nika K., et al. Multi-walled carbon nanotubes induce T lymphocyte apoptosis. Toxicology Letters. 2006; 106: 121–126.

5. Albertini R.J., Anderson D., Douglas G.R., Hagmar L., Hemminki K., Merlo F., Natarajan A.T., Norppa H., Shuker D.E., Tice R., Waters M.D., Aitio A. IPCS guideline for the monitoring of genotoxic effects of carcinogenes in humans // Mutat. Res. – 2000. – Vol. 463. – P. 111-172.

УДК 5.57.576.4

ІЗОЛЯЦІЯ БАКТЕРІАЛЬНОГО ЕНДОСІМБІОНТУ З АСПЕТИЧНОЇ КУЛЬТУРИ NICOTIANA TABACUM

А.О. Потрохов¹, С.В. Літвінов²

^{1,2}Інститут клітинної біології та генетичної інженерії НАН України, 03680 Київ, вул. Академіка Заболотного, 148

В асептичну культуру *in vitro* було введено рослини *Nicotiana tabacum cv Wisconsin*, шляхом стерилізації насінневого матеріалу у 30% розчині комерційного препарату “Білізна”. Після стерилізації насіння було перенесене на поживне середовище Мурасіге і Скуга (МС) [1] для проростання. Після проростання з тканини листя тютюну було виділено бактеріальний штам, ймовірно *Pseudomonas* sp. Експланти, що містили в клітинах активний ендосимбіонт, відбирали по стійкості на селективній живильному середовищі, з додаванням антибіотику канаміцин. Рослини, які не містили в своєму складі ендосимбіонту були не стійкими до антибіотика. Наявність і внутрішньоклітинна локалізація бактеріальних ендосимбіонтів, здатних до росту, поділу та зараження клітин господаря (в основному, флоєми листя і асиміляційної тканини) підтверджено за допомогою трансмісійної електронної мікроскопії. З розтертих тканин додатково стерилізованих експлантів через бактеріальні фільтри була виділена L-форма бактерій, представлена грам негативними клітинами різного розміру (0,3-3 мкм) та форм: округлі, паличкоподібні, неправильні форми. При культивуванні на твердому та рідкому середовищі МС, бактерія реверсувала в вегетативну форму. Колонії росли на

різних поживних середовищах, як твердих щільних, так і рідких при температурному оптимумі 30⁰С. Персистенція L-форм досягала в рідкому МС середовищі з додаванням солей ацетату натрію. Визначено, що бактерії розмножувались в мікроаерофільних і анаеробних умовах. Вегетативна форма утворювала колонії S-типу, які при старінні культури змінювались колоніями R-типу, а пізніше на колонії L-типу, що складались з клітин, які повністю або частково втратили клітинну стінку. S-колонії складались переважно з грам негативних паличковидних форм (розміри 1-3 мкм); R-колонії - з коккоподібних форм (розміри 0,5-1 мкм); L-колонії - з клітин різноманітних форм і розмірів (0,3-3 мкм) - коккоподібних, паличковидних, нитчастих, грушовидних, неправильної округлої або витягнутої форми, часто з випинаннями, інвагінації і внутрішніми везикулами.

Ізольований нами штам виявився стійкий до пеніциліну, канаміцину, ампіциліну, цефазоліну, цефотаксиму. Встановлено, що резистентність до антибіотиків визначається плазмідним фактором і втрачається після обробки бромистим етидієм. Цефтазидим індукує трансформацію вегетативної форми бактерій в L-форму, здатну проникати в клітини *Nicotiana tabacum*.

Культивування при температурі вище 35⁰С, призводило до інфільтрації бактерій на поверхню листя та утворення колоній S-форми *Pseudomonas* sp. Аналогічний ефект був помічений при дії іонізуючого випромінення на культуру рослин тютюну. Відмічено, що бактеріальна активність була дозо залежною. Так при дозі в 20-23 Грея виділення бактерія не призводила до загибелі рослини, в той час як при збільшенні дози до 25 Грей, відбувалися процеси, які призводили до активізації фітопатогенних властивостей бактерії та швидкої загибелі рослин.

Маркером фітопатогенної трансформації є виділення бактеріями в живильне середовище ряду пігментів - піовердін, піорубін, піоціанін, піомеланін.

Латентна персистенція бактеріальних ендосимбіонтів в клітинах може впливати на результати лабораторних експериментів, а також на нормальну і патологічну фізіологію рослин в умовах стресової дії.

Триває робота по визначення штамової приналежності бактеріальної культури та її детального опису.

Література

1. Murashige T. A revised medium for rapid growth and bioassays with tobacco tissue cultures / T. Murashige, F Skoog // *Physiol Plant.* – 1962. – Vol. 15. – P. 473–497.

УДК: 57.043: 611.018.5: 547.42

МЕХАНИЗМ ЗАЩИТЫ ЭРИТРОЦИТОВ ПРИ ЗАМОРАЖИВАНИИ В КОМБИНИРОВАННЫХ КРИОКОНСЕРВАНТАХ

В.В. Рамазанов¹, Е.Л. Воловельская², В.А. Бондаренко³

^{1,2,3}Институт проблем криобиологии и криомедицины НАН Украины, ул. Переяславская, 23, Харьков, Украина

Исследовали криозащитную эффективность непроникающих полимеров (декстран, ПЭГ-1500) и комбинированных сред, содержащих полимеры и проникающие криопротекторы (ДМСО, 1,2-ПД). Установлено, что гемолиз эритроцитов под действием катионного детергента ЦТАБ (цетилтриметиламмонийбромид) значительно подавляется при включении в среду декстрана или ПЭГ-1500. В то же время, присутствие в среде модификатора белка полосы 3 ДИДС (диизотиоцианато-стильбен-дисульфонат) вызывает рост чувствительности эритроцитов к действию данного детергента независимо от присутствия указанных неэлектролитов. Гемолиз эритроцитов

под действием неионного детергента Твин-20 показал, что декстран и ПЭГ-1500 незначительно снижают чувствительность клеток к данному детергенту. В то же время, ДИДС приводит к снижению чувствительности клеток к Твин-20 независимо от состава среды [2]. В мембране белок полосы 3 находится в димерных и тетрамерных формах [11]. Диссоциация тетрамеров на димеры при связывании ДИДС приводит к увеличению площади гидрофобного контакта белка полосы 3 с липидами [12]. Вместе с тем, связывание цитоскелета с мембраной опосредуется тетрамерными формами белка полосы 3 [11]. Необходимо отметить, что гемолитическое действие ЦТАБ осуществляется в молекулярной форме, тогда как действие Твин-20 – в мицеллярной форме [8]. Поскольку при связывании с мембранами эритроцитов ДИДС вызывает диссоциацию тетрамеров белка полосы 3 на димеры [11], он может способствовать действию ионных детергентов, которые производят сольubilизацию мембран и гидрофобных мембранных белков [9]. При диссоциации тетрамеров на димеры площадь гидрофобного контакта протеин-липид увеличивается [12], поэтому действие неионных детергентов на мембраны может ослабляться, так как они сольubilизирует в основном липиды [7]. ДИДС усиливает действие ионного детергента ЦТАБ и ослабляет действие неионного детергента Твин-20 в средах, содержащих полимерные криопротекторы, которые в свою очередь подавляют гемолиз.

На основании описанных результатов можно предположить, что полимеры стабилизируют тетрамерные формы белка полосы 3, что приводит к усилению взаимодействия цитоскелета с мембраной. Несмотря на данное упрочнение мембраны, эритроциты, после замораживания в средах, содержащих полимеры морфологически представлены сфероцитами и являются осмотически хрупкими [3, 5, 6]. Следовательно, среды, содержащие декстран или ПЭГ-1500, не обладают достаточной криозащитной эффективностью.

При быстром замораживании эритроцитов в жидком азоте (300°С/мин) в среде, содержащей декстран или ПЭГ-1500, значительная степень повреждения и нарушение осмотических и морфологических характеристик определяется гипертоническим и осмотическим (постгипертоническим) стрессом при охлаждении и оттаивании [1, 4, 10]. Для ослабления указанных повреждающих факторов в среду с непроникающим полимером необходимо включить проникающий криопротектор (ДМСО или 1,2-ПД). Поступление в эритроциты проникающих криопротекторов обеспечивает ослабление дегидратации и действия гипертонического стресса на клетки при охлаждении, что является условием для сохранения устойчивости эритроцитов к осмотическому (постгипертоническому) стрессу при оттаивании [1, 4]. Это дает возможность получать клетки с удовлетворительными осмотическими и морфологическими характеристиками после их отмывания от криоконсерванта [3, 5, 6].

Таким образом, экспериментальные исследования свидетельствуют о том, что для эффективной криопротекции эритроцитов криоконсервант должен содержать комбинацию непроникающего и проникающего криопротекторов. Положительный эффект проникающего компонента определяется ограничением значительной дегидратации клеток при охлаждении и вымерзании воды во внешнем растворе замораживаемых образцов, тогда как непроникающий компонент при оттаивании обеспечивает предупреждение чрезмерной регидратации и достижения клетками максимально «критического» объема, при котором наступает разрыв мембран. В результате замораживания данный состав обеспечивает высокую степень сохранности клеток. Предложенный механизм стабилизации мембран в комбинированных средах обосновывает использование подобных составов при криоконсервировании других клеток, так как при замораживании-оттаивании они также подвергаются дегидратации-регидратации.

Литература

1. Рамазанов В. В. Влияние комбинированных сред на повреждение эритроцитов, замороженных с различным гематокритом / В. В. Рамазанов // Проблемы криобиологии. – 2006. – Т. 16, № 2. – С. 155–163.
2. Рамазанов В. В. Влияние криопротекторов на устойчивость эритроцитов к детергентам при модификации агрегатного состояния белка полосы 3 / В. В. Рамазанов, В. А. Бондаренко // Проблемы криобиологии. – 2007. – Т. 17, № 4. – С. 335–346.
3. Рамазанов В.В. Защитная эффективность комбинированных сред с непроницающими и проникающими криопротекторами при замораживании клеток крови / В.В. Рамазанов, Т.И. Дейнеко, Е.Л. Воловельская, В.А. Коптелов, В.А. Бондаренко // Український журнал гематології та трансфузіології. – 2011. – № 1 (11) – С. 39-45.
4. Рамазанов В.В. Проявление и устранение эффекта «упаковки» в средах с непроницающими и проникающими криопротекторами / В.В. Рамазанов В.А. Бондаренко // Проблемы криобиологии. – 2009. – Т. 19, № 3 – С. 312–323.
5. Рамазанов В.В. Свойства эритроцитов, замороженных в среде с декстраном, диметилсульфоксидом и глюкозой / В.В. Рамазанов, Е.Л. Воловельская, В.А. Коптелов, В.А. Бондаренко // Вісник проблем біології і медицини. – 2012. – Т. 1, Вип. 3. – С. 241–246.
6. Рамазанов В.В. Свойство эритроцитов, замороженных в среде с полиэтиленгликолем и 1,2-пропандиолом / В.В. Рамазанов, Е.Л. Воловельская, В.А. Коптелов, В.А. Бондаренко // Вісник проблем біології і медицини. – 2014. – Т. 2, Вип. 3. – С. 230–236.
7. Kragh-Hansen U. The Mechanism of Detergent Solubilization of Liposomes and Protein-Containing Membranes / U. Kragh-Hansen, M. le Maire, J.V. Møller // Biophys J. – 1998. – Vol. 75, № 6. – P. 2932–2946.
8. Le Maire M. Interaction of membrane proteins and lipids with solubilizing detergents / M. Le Maire, P. Champeil, J.V. Moller // Biochim. Biophys. Acta. – 2000. – Vol. 1508. – P. 86–111.
9. Matson R.S. Use of high-performance size exclusion chromatography to determine the extent of detergent solubilization of human erythrocyte ghosts / R.S. Matson, S.C. Goheen // J Chromatogr. – 1986. – Vol. 359. – P. 285–295.
10. Pegg D. E. Principles of cryopreservation / D. E. Pegg // Meth. Mol. Biol. 2007, V. 368, P. 39–57.
11. Van Dort H.M. Effect of band 3 subunit equilibrium on the kinetics and affinity of ankyrin binding to erythrocyte membrane vesicles / H.M. Van Dort, R. Moriyama, P.S. Low // J Biol Chem. – 1998. – Vol.273, № 24. – P. 14819–14826.
12. Van Dort H.M. Analysis of integral membrane protein contributions to the deformability and stability of the human erythrocyte membrane / H.M. Van Dort, D.W. Knowless, J.A. Chasis, G. Lee, N. Mohandas, P.S. Low // J. Biol. Chem. – 2001. – Vol. 276, № 50. – P. 46968–46974.

УДК 57.043:615.21/.26:547.426.1:612.111

ЕФЕКТИВНІСТЬ ХЛОПРОМАЗИНУ В МОДЕЛЬНИХ ЕКСПЕРИМЕНТАХ І ПРИ ВИДАЛЕННІ ГЛІЦЕРИНУ З КРІОКОНСЕРВОВАНИХ ЕРИТРОЦИТІВ

О.О. Чабаненко¹, К.А. Семіонова², Н.В. Орлова³, Н.М. Шпакова⁴

^{1,3,4}Інститут проблем криобиології і кріомедицини НАНУ, вул. Переяславська, 23, Харків, 61016, Україна

²Харківський національний університет імені В. Н. Каразіна, майдан Свободи 4, Харків, 61022, Україна

У трансфузійної медицині еритроцити зберігають охолодженими протягом не більш ніж 6 тижнів. В якості альтернативи, кріоконсервація дозволяє зберігати еритроцити протягом багатьох років. В наш час актуальною проблемою є розробка нових підходів до вирішення проблем довготривалого зберігання еритроцитів в умовах

заморожування. Це є цінним підходом для довгострокового зберігання еритроцитів донорів з рідкісними групами крові та для військового контингенту. Тим не менш, накопичення запасів кріоконсервованих еритроцитів також може бути корисним у надзвичайних або клінічних ситуаціях, коли попит перевищує пропозицію [1].

Вплив кріопошкоджуючих факторів на клітини на одному з етапів процесу низькотемпературного консервування, пов'язаним із відігріванням і видаленням проникаючих кріопротекторів, вивчають за допомогою двох моделей: гіпотонічного лізису та постгіпертонічного шоку [2,3].

Раніше було показано, що амфіфільні сполуки знижують пошкодження клітин в умовах дії стресових факторів [4,5]. Зокрема, хлорпромазин знижує рівень пошкодження еритроцитів при гіпертонічному шоці та гіпертонічному кріогемолізі еритроцитів [6]. Захисну дію хлорпромазину пов'язують зі здатністю його молекул вбудовуватися в мембрану і модифікувати її [6]. Таким чином, антигемолітична активність хлорпромазину визначається станом і властивостями еритроцитарних мембран.

Мета – порівняне вивчення ефективності хлорпромазину в умовах гіпотонічного і постгіпертонічного шоку еритроцитів людини та на етапі видалення гліцерину з клітин, що були кріоконсервовані.

Для здійснення гіпотонічного шоку еритроцити переносили у середовища (0,04-0,12 моль/л NaCl, 0,01 моль/л фосфатний буфер, рН 7,4) при температурі 0°C. Постгіпертонічний шок еритроцитів здійснювали перенесенням клітин із гіпертонічного розчину (1,75 моль/л NaCl) в ізотонічне середовище (0,15 моль/л NaCl) при 0°C. Кінцевий гематокрит складав 0,4%. Хлорпромазин додавали в гіпотонічне та ізотонічне середовища перед внесенням до них еритроцитів. Заморожування суспензії еритроцитів з гліцерином (15%) здійснювали шляхом швидкого занурення в рідкий азот (-196°C). Для видалення гліцерину з відігрітих клітин використовували NaCl у концентрації 0,6 моль/л (одноразово) і 0,15 моль/л (дворазово) у присутності хлорпромазину [7]. Рівень гемолізу еритроцитів визначали методом спектрофотометрії при довжині хвилі 543 нм.

Для оцінки і порівняння ефективності дії хлорпромазину використовували поняття максимальної антигемолітичної активності ($AG_{\text{макс}}$), яку обчислювали за формулою:

$$AG_{\text{макс}} = \frac{k - a}{k} \times 100 \% , \text{ де } k - \text{ величина гемолізу еритроцитів за відсутності}$$

амфіфільної речовини; a – мінімальна величина гемолізу еритроцитів у присутності хлорпромазину.

Ефективну концентрацію хлорпромазину визначали з концентраційних залежностей гіпотонічного шоку і постгіпертонічного шоку як концентрацію речовини, що відповідає середині діапазону концентрацій амфіфільної сполуки, в межах якого спостерігається мінімальний рівень гемолізу еритроцитів.

Встановлено, що величина максимальної антигемолітичної активності хлорпромазину в умовах гіпотонічного шоку еритроцитів людини становить $69 \pm 6 \%$. Діапазон максимально захисних концентрацій хлорпромазину для еритроцитів людини складає 20 – 60 мкмоль/л, значення ефективної концентрації дорівнює 40 мкмоль/л.

В умовах постгіпертонічного шоку еритроцитів хлорпромазин захищає клітини від ушкодження. При використанні хлорпромазину в ефективній концентрації (600 мкмоль/л) антигемолітична активність речовини складає $77 \pm 7 \%$

Для тривалого зберігання еритроцитів людини широко використовується кріоконсервування під захистом гліцерину, який є проникаючим кріопротектором. Перед трансфузією розморожених еритроцитів необхідним є етап відмивання клітин від гліцерину [8]. Це пов'язано з тим, що при перенесенні еритроцитів, насичених гліцерином, в кровоносне русло реципієнта або в ізотонічне середовище (0,15 моль/л

NaCl), клітини руйнуються. Оскільки швидкість входу води вища, ніж швидкість виходу гліцерину з клітини, еритроцити набрякають і, досягши критичного гемолітичного об'єму, лізують. За своєю суттю багатоступеневе видалення гліцерину з еритроцитів є «інструментом» для зниження рівня постгіпертонічного лізису еритроцитів.

У ході поетапного видалення гліцерину з розморожених еритроцитів найбільший рівень ушкодження спостерігається при перенесенні клітин у перше ізотонічне середовище (гемоліз 25%). Використання хлорпромазину в концентрації, яка була ефективною при постгіпертонічному шоці, дозволяє знизити рівень гемолізу клітин в 2-3 рази. Антигемолітична активність речовини складає порядка 70%.

Таким чином, встановлена висока ефективність хлорпромазину при його застосуванні як у двох модельних експериментах (гіпотонічний шок і постгіпертонічний шок), так і при видаленні гліцерину з клітин, які були піддані кріоконсервуванню. При цьому у всіх випадках антигемолітична активність хлорпромазину була на рівні 70%, у той час як збіг значень ефективних концентрацій спостерігалось тільки при постгіпертонічному шоці та на етапі видаленні гліцерину з клітин, які були кріоконсервовані.

Оскільки захисний ефект хлорпромазину, який був виявлений у модельному експерименті (постгіпертонічний шок), встановлений і в реальних умовах заморожування-відігрівання еритроцитів (при видаленні гліцерину з клітин), слід говорити про відповідності цієї моделі і доцільності її застосування в подальших експериментах.

Література

1. The effects of cryopreservation on red blood cell rheologic properties / S. Henkelman, J.W. Lagerberg, R. Graaff [et al.] // *Transfusion*. – 2010. – Vol. 50, № 11. – P. 2393-2401.
2. Hypotonic Lysis of Mammalian Erythrocytes in Chlorpromazine Presence / E.A. Semionova, N.A. Iershova, N.V. Orlova, N.M. Shpakova // *Eastern European Scientific Journal*. – 2016. – № 2. – P. 7–17
3. Peculiarities of Posthypertonic Lysis in Erythrocytes of Several Mammals / E.A. Semionova, N.A. Yershova, S.S. Yershov [et al.] // *Problems of Cryobiology and Cryomedicine*. – 2016. – Vol. 26, № 1. – P. 73-83.
4. Ершова Н.А. Влияние фенилгидразина и алкилсульфатов на осмотическую чувствительность эритроцитов млекопитающих / Н.А. Ершова, Н.М. Шпакова, Н.В. Орлова // *Доповіді НАН України*. – 2012. – № 6. – С. 129-133.
5. Application of alkyl sulfates and heat treated erythrocytes in hypertonic cryohemolysis / N.M. Shpakova, N.A. Iershova, N.V. Orlova [et al.] // *Biotechnologia Acta*. – 2015. – Vol.8, № 3. – P. 129–136.
6. Вплив катіонних та аніонних амфифільних сполук на гіпертонічний кріогемоліз еритроцитів ссавців / С.С. Єршов, Н.А. Писаренко, Н.В. Орлова, Н.М. Шпакова // *Фізіологічний журнал*. – 2007. – Т. 53, № 6. – С. 78–84.
7. Sumida S. Cryopreservation, cryosurgery, cryovaccination and cryoimmunology, transfusion, transplantation, cell and tissue culture, and basis of regenerative therapy / S. Sumida // *Low temperature medicine*. – 2014. – Vol. 40, № 4. – P. 69–130.
8. Frozen blood products: clinically effective and potentially ideal for remote Australia / A. Holey, D.C. Marks, L. Johnson [et al.] // *Anaesth. Intensive Care*. – 2013. – Vol. 41, № 1 – P. 10–19.

**ELECTROMAGNETIC BIOSTIMULATION OF PHYCOBILIPROTEINS
CONTENT IN CYANOBACTERIA**

L.S. Tymoshenko¹, O.A. Vasylychenko², A.V. Lishchuk³, I.M. Nezbyrka⁴, P.P. Loshytsky⁵

^{1,2}National Aviation University, Kosmonavta Komarova ave., 1, Kyiv, 03680, Ukraine

^{3,4}Institute of Hydrobiology of the NAS of Ukraine, Heroiv Stalinhradu ave., 12, Kyiv, 04210, Ukraine

⁵Igor Sikorsky Kyiv Polytechnic Institute, Peremohy ave., 37, Kyiv, 03056, Ukraine

Phycobiliproteins are group of colored, highly fluorescent, water-soluble protein components commonly present in cyanobacteria (blue-green algae), red algae and cryptomonads. They are protein components of the photosynthetic light-harvesting antenna complexes. These proteins are classified into two groups based on their color: the phycoerythrins (red) and the phycocyanins (blue). The phycocyanins include C-phycocyanin (C-PC), R-phycocyanin (R-PC) and allophycocyanin (APC).

Phycobiliproteins have a wide spectrum of applications. They are extensively commercialized for fluorescent application in clinical, including immunological, analysis. For example, R-PC is a preferred marker for cytometry and Luminex systems. Phycobiliproteins therapeutic value has been demonstrated also. C-PC has potential use in the treatment of diseases caused by stress. It is antioxidant, which able to bind free radicals. Anti-inflammatory effectiveness of C-PC is comparable with non-steroid drugs. On the basis of the ability of C-PC prevent damage to neurons in the brain suggested to use it for the treatment of Alzheimer's and Parkinson's diseases. Phycobiliproteins are also used as natural colorants in food and cosmetics and replaced the synthetic colorants [1].

The prices of phycobiliproteins vary from US \$ 3-25 mg⁻¹ for food/cosmetic grade pigments but they can reach US \$ 1500 mg⁻¹ for highly purified molecular markers (with antibodies or other fluorescent molecules) [2]. So, in an attempt to better understand and manipulate microalgae for optimum phycobiliproteins production capacity, many researchers have investigated alternative methods for stimulating their growth and metabolic pathways.

Electromagnetic fields are capable of eliciting *in vivo* and *in vitro* effects in many biological systems. Increasing attention is being directed towards bioelectromagnetic stimulation of living cultures for biotechnology applications using the low frequency electromagnetic fields.

Research groups in Japan and China have focused on investigating the ways to improve the cultivation of cyanobacteria *Spirulina platensis* for the production of nutraceuticals using permanent magnetic fields. Hirano *et al.* reported significantly higher specific growth rate of 0.22 d⁻¹ in *S. platensis* exposed to 10 mT magnetic field when compared to 0.14 d⁻¹ for untreated culture. The growth of *S. platensis* was maximal when it was cultured phototrophically at lower light intensities; but did not show improvement under heterotrophic conditions [3].

Magnetic field induced growth stimulation in *S. platensis* has also been reported by Li *et al.* They observed a 47 % increase in dry biomass on the sixth day of cultivation, and a 22 % increase over control by day eight under the exposure of a 250 mT homogeneous magnetic field from a Helmholtz coil [3]. Hirano *et al.* opined that the treatment using magnetic field increased the phycocyanin content in *S. platensis*, which plays an important role in the activation of photosystem II to help the activation of electron transfer reactions during photosynthesis. Their results also suggested that the magnetic fields accelerate the light excitation of chlorophyll radical pair.

Singh *et al.* investigated the use of permanent magnets and found that the physiological response of cyanobacteria *Anabaena doliolum* was dependent on exposure time and magnetic pole orientation. They reported that N, S and N+S poles from 0.3 T permanent

magnets produced different effects depending on the exposure time from 1 to 6 h. The effect was significant after two-hour exposure with combined N+S poles, where one culture was exposed to only N pole, which was then mixed with another culture exposed to S pole only. Treated cultures demonstrated 150, 110, 38, 34 and 20 % increase in phycocyanin, chlorophyll *a*, carbohydrates, carotenoid and protein content respectively and 55 % increase in optical density over the control [3].

Therefore, the electromagnetic fields are perspective for usage to increase the phycobiliproteins content in microalgae. It is very promising method for biotechnology.

References

1. Recent Developments in Production and Biotechnological Applications of C-Phycocyanin [Электронный ресурс] / M.Kuddus, P. Singh, G. Thomas, A. Al-Hazimi. // BioMed Research International. – 2013. – Режим доступа до ресурсу: <https://www.hindawi.com/journals/bmri/2013/742859/>
2. Effect of Varying Physicochemical Parameters on the Productivity and Phycobiliprotein Content of Indigenous Isolate Geitlerinema sulphureum [Электронный ресурс] / A. A. Kenekar, M. A. Deodhar. // Biotechnology. – 2013. –№12. – P. 146–154. – Режим доступа до ресурсу: <http://docsdrive.com/pdfs/ansinet/biotech/2013/146-154.pdf>
3. Electromagnetic Biostimulation of Living Cultures for Biotechnology, Biofuel and Bioenergy Applications [Электронный ресурс]/ [R. Ryan Hunt, A. Zavalin, A. Bhatnagar та ін.]. // International Journal of Molecular Sciences. – 2009. –№10. – Режим доступа до ресурсу: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC2790121/>

СЕКЦІЯ 13. ІСТОРІЯ БІОЛОГІЇ, ІСТОРІЯ МЕДИЦИНИ

УДК 656.835.91

ВКЛАД И.И. МЕЧНИКОВА В МИРОВУЮ НАУКУ, ОТРАЖЁННЫЙ В ФИЛАТЕЛИИ, НУМИЗМАТИКЕ И ФАЛЕРИСТИКЕ

К.А. Бугаевский

Классический частный университет, Институт здоровья, спорта и туризма,
г. Запорожье, ул. Жуковского 70Б, 69000, Украина

Биографии великих людей несут массу интересной информации о жизни и деятельности данного известного человека. В таких книгах есть и биографические данные, и важные события. Всё это, только в миниатюрной форме, содержится в таких объектах коллекционирования, как почтовые марки и конверты, монеты и медали. Илья Ильич Мечников (1845–1916) – знаменитый учёный, философ, отечественный зоолог, биолог, бактериолог, физиолог и патолог, один из основоположников сравнительной патологии воспаления, эволюционной эмбриологии и отечественной микробиологии, иммунологии, создатель учения о фагоцитозе и теории иммунитета, основатель научной геронтологии [6]. Илья Мечников родился 15 мая 1845 года в деревне Панасовка в Харьковской области [6]. На рис. 1 представлены почтовые марки и художественный маркированный конверт (ХМК) [2], посвящённые учёному.



Рис. 1. Почтовые марки и ХМК СССР, посвящённые И.И. Мечникову

Также хотелось бы представить филателистический материал, выпущенный почтой Украины (2015), и посвящённый Нобелевскому лауреату И.И. Мечникову [4, 5] (рис. 2).

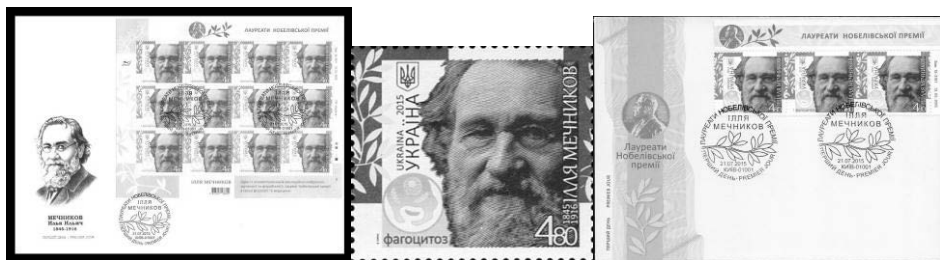


Рис. 2. Почтовая марка и ХМК Украины, посвящённый И.И. Мечникову

Не забыла отдать дань памяти своему известному земляку, почта Молдавии, выпустившая в почтовое обращение в 2015 году почтовую марку и ХМК, посвящённые 205-летию со дня рождения И.И. Мечникова [5] (рис. 3):



Рис. 3. Почтовая марка и ХМК Молдовы, посвящённые И.И. Мечникову

Последний период научной деятельности И.И. Мечникова начался 15 октября 1888 г., когда он стал сотрудничать с Пастеровским институтом в Париже. И. И. Мечников приобрел славу создателя учения о фагоцитозе и иммунитете человека [6]. В память о великом учёном, почта Франции и других стран, выпустили в обращение филателистические материалы [5] (рис. 4).



Рис. 4. Филателистические материалы, посвящённые И.И. Мечникову

Отечественная нумизматика тоже внесла вклад в память об учёном. Национальный банк Украины в 2005 и 2016 годах выпустил памятные монеты, номиналом в 2 гривны [1], в память о И.И. Мечникове (рис. 5):



Рис. 5. Памятные монеты Украины, посвящённые И.И. Мечникову

В фалеристике, память об великом учёном-биологе представлена рядом памятных настольных и наградных медалей и памятным знаком [7] (рис. 6):



Рис. 6. Памятные медали и памятный знак, посвящённые И.И. Мечникову

В заключение можно сказать о том, что историю науки можно изучать не только по написанным книгам – биографиям, мемуарам, справочникам и энциклопедиям, а с их помощью и посредством искусства коллекционирования.

Литература

1. Артёмов П. Каталог юбилейных и памятных монет Украины / П. Артёмов. – Киев: ООО "Конус-Ю", 2007. – 66 с.
2. Каталог почтовых карточек и конвертов с оригинальными марками СССР 1923 -1991 года / Под общ. ред. В. Б. Загорского. – Санкт-Петербург // Стандарт-Коллекция, 2002. – 64 с.
3. Каталог почтовых марок СССР 1918—1969 / сост. М. Т. Милькин, ред. М. Е. Гинзбург. – М.: ЦФА «Союзпечать» Министерства связи СССР, 1970. – 656 с.
4. Гонцарюк Н. В. Каталог почтовых марок, конвертов и открыток Украины. 1918-2008 / Н. В. Гонцарюк, Д. В. Рипала. – К.: Связь, 2015. – 390 с.
5. Каталог «Михель» цельных вещей Восточной Европы (с 1966 года) / под общ. ред. Б. Альберта. Издание 8-е. Без места издания // Михель, 2013. – 1098 с.
6. Петрюк П. Т. Илья Ильич Мечников: биографические, научные и психиатрические аспекты (к 165-летию со дня рождения) / П. Т. Петрюк, И. Ю. Кучма, В. И. Резник // Анналы Мечниковского института. — 2010. — № 2. — С. 53–62.
7. Профессиональные, памятные и сувенирные знаки медицинских учреждений. Россия и другие страны : лечеб.-профилактич. и реабилитац. учреждения / сост.: Толмачев Р. А., Тихонюк И. И. – Москва : Центр информ. технологий в природопользовании, 2006. – 114 с. : ил.

УДК 656.835.91

НАУЧНЫЙ ВКЛАД ГРЕГОРА И. МЕНДЕЛЯ В МИРОВУЮ НАУКУ, ОТРАЖЁННЫЙ В ФИЛАТЕЛИИ, ФАЛЕРИСТИКЕ И ФИЛОКАРТТИИ

К.А. Бугаевский

Классический приватный университет, Институт здоровья, спорта и туризма, г. Запорожье, ул. Жуковского 70Б, 69000, Украина

Сегодня трудно представить нашу жизнь без влияния на её многие сферы такой науки, как генетика. Одним из «отцов-основателей» этой науки стал австрийский монах-августинец, аббат Грегор Иоганн Мендель (1822-1884) [1, 3]. Открытие им закономерностей наследования моногенных признаков (эти закономерности известны теперь как Законы Менделя) стало первым шагом на пути к современной генетике [1, 3]. Жизненный путь Грегора Менделя – достойный пример вдохновенного и бескорыстного служения науке и целенаправленного поиска истины. О нём написаны книги, снят биографический фильм. Но также, дань памяти учёному-биологу отдали и мировые средства коллекционирования, такие как филателия, фалеристика и филокартия.

В данной статье хотелось бы представить часть из коллекционных материалов, посвящённых учёному, полученных в результате проведённого нами исследования. Рядом почтовых ведомств мира, в память об учёном биологе выпущены почтовые марки, художественные маркированные конверты (ХМК), картмаксимумы, марки-сцепки [2, 5] (рис.1).





Рис. 1. Филателистические материалы, посвящённые Г. И. Менделю

Большинство сюжетов, представленных на марках с портретом Г.И. Менделя, отображают его знаменитые опыты с горохом и формула «первого закона Менделя», которые также нашли отображение и в филкартии (художественные открытки) [5] – (рис. 2).



Рис. 2. Грегор Иоганн Мендель на художественных открытках

Также в память о великом учёном-биологе был отчеканен ряд памятных медалей, посвящённых юбилейным датам и вкладу Грегора Иоганна Менделя в мировую науку [4] (рис. 3).



Рис.3. Памятные медали в честь Грегора Иоганна Менделя

В заключение хотелось бы отметить, что память о Г.И. Менделе и его открытиях нашла достойное отражение во многих видах коллекционирования.

Литература

1. Володин Б. Г. Мендель (Vita aeterna) / Б. Г. Володин. – М.: Молодая гвардия – 1968. – 256 с.
2. Каталог «Михель» цельных вещей Восточной Европы (с 1966 года) / под общ. ред Б. Альберта. Издание 8-е. Без места издания // Михель, 2013. – 1098 с.
3. Новиков Ю.М. Грегор Мендель: моё время придёт / Ю. М. Новиков // Вавиловский журнал генетики и селекции. – 2015. – № 19 (1). – С. 7-12.
4. Профессиональные, памятные и сувенирные знаки медицинских учреждений. Россия и другие страны : лечеб.-профилактич. и реабилитац. учреждения / сост.: Толмачев Р. А., Тихонюк И. И. – Москва : Центр информ. технологий в природопользовании, 2006. – 114 с. : ил.
5. Pai Dhungat J.V. Postal stamps and postage cards released on John Gregor Mendel (1822-1884) / J.V. Pai Dhungat // Journal of the Association of Physicians of India. – 2002 Jul. – № 50(124). – P. 929-931.

СЕКЦІЯ 14. СУЧАСНІ ПРОБЛЕМИ ПАРАЗИТОЛОГІЇ

УДК: 57.047

ПОШИРЕННЯ ПЕДИКУЛЬОЗУ У СВІТІ

Ю.В. Бібікова¹, Ю.Ю. Довгій²

^{1,2}Національний педагогічний університет імені М. П. Драгоманова, вулиця Пирогова, 9, Київ, 02000, Україна

Педикульоз – це ектопаразитне захворювання шкіри, збудником якого є воші. Проблема вошивості в суспільстві існувала ще з давніх-давен. Це захворювання в умовах великої чисельності та щільності населення великих міст в період інтенсивної урбанізації на фоні економічного та соціальної кризи, міграцією людей, відсутністю необхідних гігієнічних умов, набуло нових медико-біологічних рис. Урбанізація та покращення соціально-економічних і побутово-житлових умов начебто повинні призвести до загибелі вошей як біологічного виду в сучасному суспільстві, але цього не відбувається [1]. Тож питання поглибленого вивчення характеру динаміки педикульозу як самостійного захворювання паразитарної природи продовжує бути актуальним, незважаючи на значний соціально-економічний ріст країн світу.

Вперше про вошей та педикульоз згадується в працях Арістотеля (IV століття до н.е.), разом з тим сьогоденні молекулярно-генетичними дослідженнями виявлено коеволюцію цих комах з організмом людини упродовж понад 80 тисяч років [2]. Цей факт підтверджує і значну екологічну стійкість вошей як біологічного виду, і проблему викорінення педикульозу.

В традиційній епідеміології затвердився постулат про те, що педикульоз проявляється при тяжких соціально-політичних кризах, масштабних природних чи техногенних катастрофах, різкому погіршенні екології. Але системний підхід до методології аналізу захворюваності педикульозом в Ефіопії ще у 1979 року [1], так і дослідження в Асадабаді (Іран) в 2013-2014 роках не виявив прямої залежності захворюваності від соціально-економічного становища людини.

Сучасна світова статистика захворюваності висвітлює педикульоз як одну з соціально-небезпечних хвороб. В Австралії її поширення у дітей шкільного віку становить в середньому 13%, з діапазоном між школами від 0 до 28%; в Бразилії поширеність становить 43% в трущобах - 28% в рибальському місті; в Китаї поширеність становить 14%, з діапазоном від 0 до 52%; у Великобританії поширеність становить 2%, з щорічною захворюваністю в 37% [3]. Під час дослідження Уберландії (Бразилія) показники між відсотковим відношенням захворюваності міського населення (33,3%) та сільського (36,7%) майже не відрізнялись [4].

Дослідження закордонних джерел виявило багато спільного у результатах праць вчених, а також певні особливості епідеміології педикульозу. До загальних рис можна віднести вікову групу (від 6 до 15 років), жіноча стать (через довжину волосся), незначимість соціального статусу. Встановлено, що діти з довгими хвилястими темним волоссям мали більші показники інфестації, ніж діти з іншими типами волосся [4]. Німецькі вчені разом із перуанськими дослідниками виявили певні закономірності залежно від умов проживання: найчастіше вошивістю хворіли діти, які мешкали у дерев'яних будинках з неякісних матеріалів, у сім'ях з великою територією господарства й з домашніми тваринами [5]. Досліди австралійських вчених показали, що гребінці, головні убори, килими у класних кімнатах, наволочки подушок не є ефективними джерелами передачі [4]. Дослідження початкової школи в північному Тайланді дали змогу визначити найхарактерніші шляхи передачі вошей: під час активного розчісування голови (свербіж), через брудні нігті та одяг, повторне зараження (незакінчене лікування) [6].

Отже, педикульоз залишається нагальною проблемою сучасного суспільства, незважаючи на соціально-економічний зріст країн світу. Еволюційна витривалість вошей підкреслює важливість детального та комплексного дослідження вчених для вироблення найбільш ефективних профілактичних заходів. Статистичні показники захворюваності на педикульоз є доволі високими і в розвинених країнах, і в країнах що розвиваються. Дослідження роботи різних вчених дало змогу виокремити такі особливості протікання та поширення вошивості: частіше хворіють дівчата з довгим та хвилястим волоссям; діти, які мешкали у дерев'яних будинках з неякісних матеріалів, з великою територією господарства (ферма) з домашніми тваринами; гребінці, головні убори, килими у класних кімнатах, наволочки подушок не є ефективними джерелами передачі; активне розчісування голови (свербіж), брудні нігті та одяг, повторне зараження (не закінчене лікування) є більш ймовірними шляхами передачі вошей. На основі комплексних висновків є можливість формування міжнародних профілактичних постулатів від педикульозу.

Література

1. Худобин В.В. Экологические аспекты педикулеза в условиях города : дис. докт. биол. наук: 11.00.11, 03.00.16 / В.В. Худобин– Москва, 1998. – 267 с.
2. Wynne P. Lice Reveal Clues to Human Evolution [Електронний ресурс] / Parry Wynne // LiveScience. – 2013. – Режим доступу до ресурсу: <http://www.livescience.com/41028-lice-reveal-clues-to-human-evolution.html>.
3. Barbara L. F. Head Lice [Електронний ресурс] / L.F. Barbara, A.V. Joseph // Clinical Report From the American Academy of Pediatrics. – 2010. – Режим доступу до ресурсу: <http://pediatrics.aappublications.org/content/126/2/392.abstract>
4. Borges R. Epidemiological aspects of head lice in children attending day care centres, urban and rural schools in Uberlândia, central Brazil / R. Borges, J. Mendes. // Memorias do Instituto Oswaldo Cruz. – 2002. – С. 189–192.
5. Prevalence and risk factors associated with pediculosis capitis in an impoverished urban community in Lima, Peru / [H. Lesshaft, A. Baier, H. Guerra та ін.]. // Journal of Global Infectious Diseases. – 2013. – С. 138–143.
6. Watcharapong R. Prevalence and factors of head lice infestation among primary school students in Northern Thailand / R. Watcharapong, W. Phatcharin, B. Nophawan. // Asian Pacific Journal of Tropical Disease. – 2016. – С. 778–782.

УДК 504:576.8(477)

ЕКОЛОГІЧНІ АСПЕКТИ ФОРМУВАННЯ ПАРАЗИТО-ХАЗЯЇННИХ ВІДНОСИН В УМОВАХ АНТРОПОГЕННОЇ ТРАНСФОРМАЦІЇ ЕКОСИСТЕМ В УКРАЇНІ

О.П. Житова¹, Л.Д. Романчук²

^{1,2}Житомирський національний агроєкологічний університет, Старий бульвар, 7, Житомир, 10008 Україна

На сьогодні в умовах сучасної антропогенної трансформації екосистем, дослідження взаємовідносин в системі паразит–хазяїн, зокрема на видовому, організменному та популяційному рівнях, стає надто актуальним. Стабільність паразито-хазяїнних відносин є досить відносною та підтримується певними екологічними умовами. Формування взаємовідносин в системі паразит-хазяїн контролюється ендегенними (чисельність хазяїв та паразитів) та екзогенними (абіотичні, антропогенний вплив) факторами [1]. В умовах антропогенного впливу на екосистему відбувається зменшення чисельності одних видів паразитів або ж їх

зникнення, поява натомість інших, збільшення частки полігостальних видів, розширення кола їх хазяїв. Враховуючи зміни структурно-функціональної організації водних і наземних екосистем [2], особливого значення набувають дослідження змін у системі «паразит – хазяїн».

Донині особливої уваги потребує вивчення трематод (Trematoda Rudolphi, 1808) – збудників ряду небезпечних захворювань тварин і людини, які займають особливе місце серед паразитичних червів, що обумовлено їх видовим різноманіттям, чисельністю та високою екологічною пластичністю. Антропогенний вплив супроводжується зміною чисельності гельмінтів на фоні збіднення видового складу проміжних хазяїв-моллюсків, зменшення їх чисельності. Також суттєво погіршуються умови існування риб та інших гідробіонтів, зокрема водних та амфібіонтних комах – других проміжних хазяїв багатьох видів трематод [3]. Як свідчать результати досліджень [3] за останні роки найбільшого збіднення зазнала фауна трематод, остаточною хазяями яких є риби. За сучасних екологічних умов провідна роль у поширенні трематод належить птахам, які відрізняються екологічною пластичністю та різноманітністю трофічних зв'язків [3].

Незважаючи на певні напрацювання в еколого-паразитологічних дослідженнях, залишаються відкритими питання залежності зараженості проміжних хазяїв-моллюсків від стації їх мешкання, враховуючи ступінь ізолюваності водойм від джерела інвазії, особливостей фітоценоза, забруднення водойм органічними, мінеральними речовинами, а також радіонуклідами. Доцільним є також дослідження сезонної динаміки зараженості гідробіонтів на тлі глобального потепління клімату Землі, у тому числі зміни погодних умов в Україні за останні десятиліття. Важливим є також вивчення ролі різних груп тварин – хазяїв почергових поколінь тварин у циркуляції трематод із урахуванням антропогенної трансформації водних екосистем.

Залишається одним із важливих завдань вивчення можливості змін перебігу циклів розвитку трематод у бік скорочення або збільшення спектру проміжних хазяїв в умовах наростання антропогенного тиску, особливо на території Українського Полісся (меліорація, добича бурштину, зростання забрудненості водойм тощо). Необхідно відмітити, що вперше явище мінливості форми зв'язків паразитів і їх хазяїв під впливом меліорації було відмічено у гельмінтів диких птахів [2].

Еколого-паразитологічні дослідження в умовах посиленого антропогенного тиску є вкрай необхідними, оскільки отримані дані щодо зміни екологічних режимів існування паразитів, особливо тих які мають епізоотологічне та епідеміологічне значення, їх хазяїв в умовах сукцесійних процесів та агробіоценозів, нададуть можливість прогнозування зміни чисельності паразитів і забезпечення своєчасної розробки профілактичних заходів задля попередження спалахів небезпечних трематодозів.

Література

1. Бычкова Е. И. Экологические аспекты формирования взаимоотношений между гельминтами и хозяевами в условиях антропогенного воздействия на экосистемы / Е. И. Бычкова // Тр. IV междунар. науч. конф. посвящённой 125-летию со дня рождения академика К. И. Скрябина и 70 –летию кафедры медицинской биологии и общей генетики Витебского гос. мед. ун-та. – Витебск, 2004. – С. 63–65.
2. Бычкова Е. И. Формирование паразито-хозяйинных отношений в условиях антропогенного воздействия на экосистемы / Е. И. Бычкова // Докл. АНБ. – 1993. – Т. 37, № 2. – С. 169–172.
3. Житова О. П. Паразито-хазяїнні відносини у системі трематоди – прісноводні гастроподи (на прикладі Українського Полісся): автореф. дис. на здобуття наук. ступеня доктора біол. наук: спец. 03.00.25 / О. П. Житова. – К., 2015. – 47 с.

ГЕЛЬМІНТОЗИ, РИЗИК ЗАХВОРЮВАННЯ НАСЕЛЕННЯ У ЧЕРКАСЬКІЙ ОБЛАСТІ

О.Г. Зубенко

Черкаський національний університет імені Богдана Хмельницького, бул. Шевченко, 81,
Черкаси, 18000, Україна

Гельмінтози – найбільш поширені і масові паразитарні захворювання людини, що виникають в результаті складних взаємин між найбільш високоорганізованими багатоклітинними паразитами – гельмінтами і організмом господаря. Гельмінти дуже поширені на Землі. Понад 270 їх видів викликають захворювання людей у всіх частинах світу. Проте окремі види гельмінтів поширені нерівномірно. Це пов'язано з особливостями біології збудників, з яких одні можуть безпосередньо передаватися від людини до людини (гострики), другі потребують певних умов для дозрівання яєць та личинок у зовнішньому середовищі або ж в організмі іншої тварини. Таким чином, природні умови місцевості та наявність проміжних хазяїв визначають ареал гельмінтів. Гельмінти паразитують в усіх органах людини, оскільки шляхи й способи інвазії різноманітні: аліментарний (з їжею, водою), трансмісивний (зі слиною кровосисного переносника), перкутанний (активне проникнення крізь покриви тіла) [5].

Більшість гельмінтозів характеризується тривалим протіканням і широким діапазоном клінічних проявів - від безсимптомних до важких форм.

За даними Всесвітньої організації охорони (ВООЗ) здоров'я за останніх 10 років в світі паразитарними захворюваннями заразилося більше 4,5 млрд. людей. На Землі 95% людей заражено паразитами. І ця статистика включає не лише бідні і неблагополучні країни «третього світу». За даними ВООЗ в благополучній і далеко не бідній Європі паразити присутні у кожного третього жителя. За спостереженнями американського доктора Роса Андерсона 85-95% дорослого населення США має паразитів, але не знає про це [2].

Згідно з офіційною статистикою, на території України зареєстровано 400 тисяч хворих на гельмінти. Проте, судячи з обсягів продажу препаратів проти глистяних інвазій, кількість заражених паразитами може бути в кілька разів більша [3].

В Україні 80% людей, заражених на глисти - діти. Найпоширеніші стьожкові та круглі черви.

За даними офіційної медичної статистики, сумарний показник захворюваності різними паразитарними захворюваннями в 10 разів вищий за захворюваність гострими кишковими інфекціями і по своїй частоті порівнянний із захворюваністю на грип. Паразитарних захворювань припадає на частку 14 млн. смертей в рік, що складає, приблизно, 25% від загальносвітового показника смертності.

Аналізуючи ці цифри можна сказати, що 95% людей носять в собі від 1 до 5 видів паразитів. А у кого є домашні тварини, ця цифра зростає до 99,9% [1].

Гельмінти вражають практично всі органи і тканини людини. Наприклад, в кишечнику паразитують аскариди, гострики, бичачий ціп'як, широкий стьожак; у жовчних шляхах – печінковий і сибірський сисун; у підшкірно-жировій клітковині – збудник ришти, в м'язах – личинки тріхinel, в кровоносних судинах – шистостоми, в ЦНС – токсоплазми, в легенях – аскариди, токсикари [2].

Паразити викликають сенсibiliзацію організму з подальшим розвитком алергічних реакцій, механічне пошкодження органів і тканин господаря і порушення їх функцій, різні запальні процеси, анемію. Вони погіршують всмоктування харчових речовин і вітамінів, виснажують імунну систему знижують резистентність (опірність) організму. Отрують його продуктами своєї життєдіяльності, обтяжують перебіг інших захворювань, є основою для важких інфекцій і пухлинних процесів [4].

Клінічні прояви гельмінтозів багато в чому неспецифічні і можуть мати різні маски інфекційних та неінфекційних захворювань, що обумовлює труднощі їх діагностики, ускладнює перебіг вже наявних хвороб у дітей і сприяє їх хронізації в дитячому віці.

Виявлення ролі етіологічного і патогенетичного факторів у виникненні і розвитку паразитарних хвороб має вирішальне значення у розробці науково обґрунтованих підходів щодо їх діагностики, профілактики та лікування. Слід зазначити, що у гельмінтології до цього часу врахуванню ролі цих факторів з різних причин не надавали істотного значення [5].

Актуальність проблем клініки, лікування і профілактики паразитарних захворювань пояснюється не тільки значним поширенням інвазій в Україні, зокрема в Черкаській області недостатньою оцінкою збитків, яких завдають паразити здоров'ю дітей, а й усе ще низькою ефективністю загальноприйнятої системи протипаразитарних заходів у дитячих колективах і родин.

Згідно отриманих даних із Черкаської обласної санітарно-епідеміологічної станції, кількість уражених гельмінтозом дітей сягає 86%. Результати досліджень показали, що частота ураження гельмінтами залежить від індивідуальних заходів профілактики, сили імунітету, віку. Частота уражень такими гельмінтами, як гострик, аскарида, токсокар, карликовий ціп'як, є максимальною у дітей, і з віком ця тенденція поступово знижується. Це можна пояснити тим, що після багаторазових заражень цими збудниками в організмі розвивається специфічний імунітет. Натомість дорослі частіше заражаються бичачим і свинячим ціп'яками, широким стьожаком, котячою двоусткою.

В умовах Черкаської області найбільш поширеними гельмінтозними захворюваннями є ентеробіоз, аскаридоз та токсокароз. Менш зустріваним є опісторхоз. Незначний відсоток зараження припадає на цестодози. Серед них найбільш поширеним є свинячий ціп'як.

Рівень ураженості населення ентеробіозом в Черкаській області останні роки залишається на стабільних цифрах (15-23%). Ураженість дітей дитячих дошкільних закладів лишається високою (38%), що свідчить про недостатню увагу до ентеробіозу, порушення санітарно-гігієнічного режиму.

Другим за масовістю серед гельмінтозів у Черкаській області є аскаридоз. Щорічно реєструється близько тисячі таких хворих. Умов для поширення аскаридозу в містах немає, проте частка міського населення серед зареєстрованих хворих становить майже 2/3, до 40% – дорослі. Така ситуація пов'язана з масовим зараженням містян на дачних ділянках і вживанням харчової зелені, овочів, фруктів, куплених на стихійних ринках. Підйом захворювання можна спостерігати у травні-червні місяці. Найнижчий рівень захворюваності відмічали в осінньо-зимові місяці.

Згідно з результатами проведених у 2013-2016 роках (Черкаси) серологічних обстежень серед дітей і дорослих, відповідно 41,7% і 17,2% з них виявлено позитивний титр антитіл до антигенів токсокар. Практично в усіх в епіданамнезі були контакти з домашніми та бродячими собаками. Переважали сільські мешканці. Як відомо, статевозрілі токсокари викликають кишкову форму захворювання, а личинки – вісцеральну. В процесі міграції та життєдіяльності личинки здатні спричинювати тяжкі поліорганні ураження аж до летальних.

Основними причинами все ще значного розповсюдження в Черкаській області деяких видів гельмінтозів є: недостатня увага керівників органів і установ охорони здоров'я до питань організації оздоровлення населення від гельмінтозів; використання малоефективних методів діагностики гельмінтозів (нативний мазок); недостатня забезпеченість лікувальної мережі сучасними антигельмінтивними препаратами широкого спектру дій; недооцінка санітарних заходів у боротьбі з гельмінтозами; недостатнє проведення санітарної пропаганди серед населення з питань профілактики гельмінтозів, відсутність на місцях наочних посібників, санітарно-освітньої літератури [6].

Література

1. Авдюхина Т. И., Константинова Т. Н., Прокошева М. Н. Современный взгляд на проблему гельминтозов у детей и эффективные пути ее решения / Авдюхина Т. И., Константинова Т. Н., Прокошева М. Н. // Лечащий врач. – 2004. – №1. – С. 14-18.
2. Бекиш О.-Я. Л., Бекиш Вл. Я., Бекиш Л. Э. Современные аспекты терапии гельминтозов человека / Бекиш О.-Я. Л., Бекиш Вл. Я., Бекиш Л. Э. // Эпидемиология, диагностика, лечение и профилактика паразитарных заболеваний человека. Тр. III Междунар. научн.-практ. конф. – Витебск, 2002. – С. 30-37.
3. Вінницька О. В. Гельмінтози: Діагностичний пошук та лікування / О. В. Вінницька // Клінічна імунологія. Алергологія. Інфектологія. – 2009. - № 4(23). – С. 33-39.
4. Дуднік В. М. Діагностика і патогенетичні аспекти лікування гельмінтозів // В. М. Дуднік, О. І. Ізюмець, Л. І. Лайко, Н. Д. Корольова // Современная педиатрия. – 2011. - № 4 (38). – С. 70-72.
5. Лысенко А. Я., Беляев А. Е. Эпидемиология гельминтозов / А. Я. Лысенко А. Е. Беляев. – М.: Колос, 1987. – 45 с.
6. Марушко Ю. В. Гельмінтози у дітей: стан проблеми, особливості діагностики і терапії / Ю. В. Марушко, М. Г. Грачева // Современная педиатрия. – 2011. - № 6 (40). – С. 58-62.

СЕКЦІЯ 15. ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ ТА ОХОРОНА НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА

УДК 551.49.782 (477.87)+504.53.054:665.7

БІОГЕОХІМІЧНИЙ БАР'ЄР І РЕГЕНЕРАЦІЯ ПРОТЕКТОРНИХ ВЛАСТИВОСТЕЙ ЛАНДШАФТІВ КАРПАТСЬКОГО РЕГІОНУ

Ю.З. Боруцька¹, О.І. Романюк², Л.З. Шевчик³, Н.В. Доценко⁴

^{1,4}Екологічний коледж Львівського національного аграрного університету, вул. Замарстинівська, 167, Львів, 79068, Україна

^{2,3}Відділення фізико-хімії горючих копалин Інституту фізико органічної хімії і вуглехімії ім. Л.М. Литвиненка НАН України, вул. Наукова, 3а, Львів, 79053, Україна

В умовах довготривалого надходження забруднень та їхнього постійного вилучення з гідрогеохімічних потоків на мінерально-сорбційному бар'єрі, буферна ємність і протекторні властивості останнього суттєво знижуються. Одночасно, внаслідок впливу біологічних агентів ґрунтоутворення, характерних для даного ландшафту, відбуваються процеси біогеохімічної трансформації сорбованих компонентів, їхній перехід у нерухомі форми. Такий бар'єр у літературі отримав назву біогеохімічного [1]. Наслідком його дії на ґрунти є регенерація протекторних властивостей ландшафту.

Типовими полютантами природних вод у Карпатському регіоні, зокрема, в басейні р. Стрий, що надходять з нафтоматеринських відкладів менілітової і кросненської світ та вилучаються з гідрогеохімічних потоків, є водорозчинні феноли. Для підтвердження факту біогеохімічного очищення від фенолів та нафти води, що фільтрувалась через ґрунт, нами були здійснені не лише аналітичні, але й екотоксикологічні дослідження. Так, була проведена екотоксикологічна оцінка вихідної забрудненої води та води, що профільтрувалась через ґрунт. Визначалась токсичність вихідного ґрунту та ґрунту через який фільтрувалась забруднена вода. Тест-об'єктом слугував льон звичайний (*Linum usitatissimum* L.).

Тестування ґрунту здійснювали наступним чином. Наважку ґрунту 20 г поміщали в ступку і зволожували водою (~33,3 %), добре розтирали цю масу. Потім суспензію переносили в чашки Петрі. При струшуванні чашки утворилося легеньке водяне дзеркальце. На досліджуваний ґрунт висаджували насіння льону (20 штук), закривали чашки і ставили в термостат при температурі +24°C.

Для визначення фітотоксичності води, забрудненої фенолами, у чашки Петрі поміщали фільтрувальний папір, який змочували 2 мл води, що аналізували. Висаджували насіння рослинних тест-об'єктів і прикривали ще одним фільтрувальним папером, змоченим 2 мл вихідного розчину. Чашки Петрі закривали і поміщали в термостат при температурі +24°C для проростання насіння.

На 5-ту добу визначали схожість, довжину кореня і висоту пагона тест-об'єкта. Фітотоксичність виражали відносною схожістю насіння (ВСН) на 3-тю добу, відносною довжиною кореня (ВДК), відносною висотою пагона (ВВП) фітотесту на 5-ту добу:

– $ВСН = (\text{кількість пророслого насіння в досліді} / \text{кількість пророслого насіння в контролі}) \times 100\%$;

– $ВДК = (\text{довжина кореня в досліді} / \text{довжина кореня в контролі}) \times 100\%$;

– $ВВП = (\text{висота пагона в досліді} / \text{висота пагона в контролі}) \times 100\%$.

Відносна висота пагона та довжина кореня тест-об'єктів, вирощених на воді, що профільтрувалась через "ґрунтовий фільтр" зростає на 30 %, у порівнянні з тест-об'єктами, що виростили на воді, забрудненій нафтою. Тобто токсичність забрудненої нафтою води зменшується у 1,4 рази після її фільтрації через ґрунт.

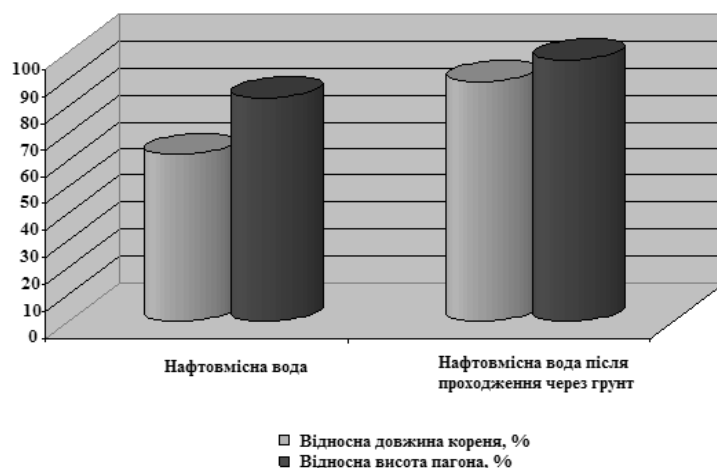


Рис. 1. Фітотоксичність нафтозабрудненої води після пропускання через “ґрунтовий фільтр”. Тест-об’єкт льон звичайний (*Linum usitatissimum* L.)

Ґрунт сорбує нафту з води і стає токсичним, що підтверджують результати досліджень його фітотоксичності до і після пропускання через нього нафтозабрудненої води (рис. 2).

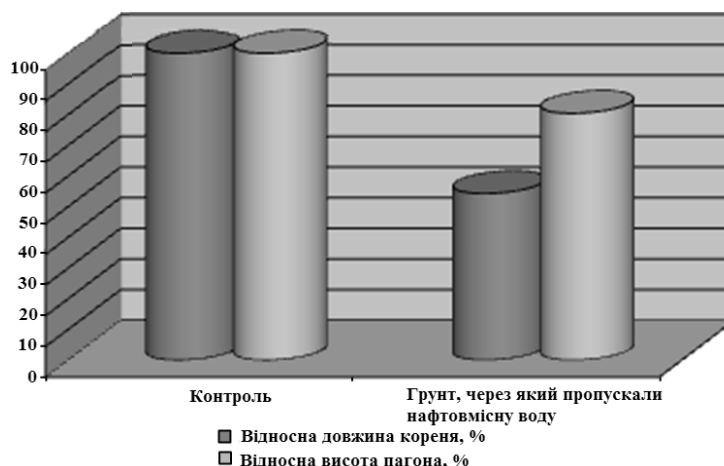


Рис. 2. Фітотоксичність ґрунту, через який пропускали нафтовмісну воду (1 г/дм³). Тест-об’єкт – льон звичайний (*Linum usitatissimum* L.)

Проведено дослідження токсичності води, забрудненої фенолами, до і після проходження її через “ґрунтовий фільтр” (рис. 3). Токсичність забрудненої фенолом води зменшується у 1,2 рази після її фільтрації через ґрунт. За цих умов ґрунт, через який фільтрували воду, набуває токсичності за рахунок сорбції фенолу (рис. 4). Така закономірність спостерігається для концентрацій фенолу у воді 0,001; 0,0001 г/дм³.

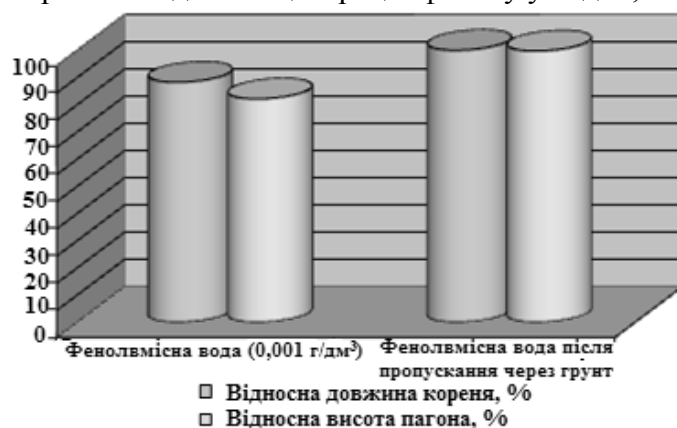


Рис. 3. Діаграма зміни фітотоксичності фенолвмісної води (0,001 г/дм³) після пропускання через ґрунт. Тест-об’єкт – льон звичайний (*Linum usitatissimum* L.)

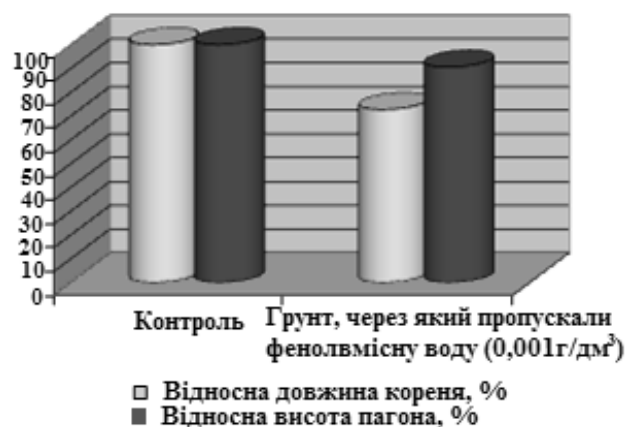


Рис. 4. Діаграма зміни фітотоксичності ґрунту, через який пропускали фенолвмісну воду (0,001 г/дм³). Тест-об'єкт – льон звичайний (*Linum usitatissimum* L.)

Наведені дані свідчать, що, з однієї сторони, ґрунти потенційно можуть набувати деякої токсичності внаслідок фільтрації забруднених вод, а з іншої – виступати біогеохімічним бар'єром розповсюдження забруднення. У разі прискореного відмирання різноманітних решток біоти інтенсифікується дія ґрунту, як біогеохімічного бар'єру та регенератора протекторних властивостей мінерально-сорбційного бар'єру, що видно з досліджень, проведених у басейні р. Стрий і деяких інших ландшафтах Карпатського регіону.

Література

1. Перельман А. И. Геохимия ландшафта: [учебник] / А. И. Перельман, Н. С. Касимов. – М. : Моск. гос. ун-т, 1999. – 610 с.

УДК 631.87

ПЕРСПЕКТИВИ ВИКОРИСТАННЯ КАРТОПЛЯНОГО СОКУ ДЛЯ ВИРОБНИЦТВА ОРГАНІЧНОГО ДОБРИВА

І.С. Броцак¹, С.В. Пида²

¹Тернопільська філія державної установи «Інститут охорони родючості ґрунтів України», вул. Микулинецька, 22, Тернопіль, 46006, Україна

²Тернопільський національний педагогічний університет імені Володимира Гнатюка, вул. Максима Кривоноса, 2, Тернопіль, 46027, Україна

У картопляно-крохмальному виробництві в якості побічного продукту утворюється картопляний сік, який є небезпечним для навколишнього середовища. На території Тернопільської області розміщене ТОВ «Товстенківський крохмальний завод», який переробляє 30 т картоплі/год. У процесі виробництва крохмалю згідно технічних параметрів переробного обладнання підприємство продукує певну кількість відходів, зокрема 5 т/год мезги, 20 т/год фруктового соку (картопляного соку) та 18 т/год фруктової води, які необхідно утилізувати або піддати більш глибокій переробці.

Метою роботи було дослідити хімічний склад фруктового соку, що є вторинною сировиною ТОВ «Товстенківський крохмальний завод» і розробити шляхи його використання. Встановлено, що після зберігання змінюється склад картопляного соку. Показано, що у складі свіжого (на виході) фруктового соку та після зберігання міститься 6,32 та 3,48 % сухих речовин (ГОСТ 27548-97), 0,44 та 0,28 % загального азоту (ДСТУ 7169:2010), 0,03 та 0,01 % фосфору (ГОСТ 26657-97), 0,44 та 0,40 % калію (полум'яно-фотометричним методом). Гідролітична кислотність продукту становить 1,28 та 5,25 мг-екв/100 г, рН – 6,1 та 4,5(ГОСТ 27979-88). Згідно агрохімічних досліджень фруктовий сік містить високий відсоток основних елементів живлення, таких як азот, фосфор,

калій. Тому рекомендуємо використовувати його для удобрення сільськогосподарських культур. Найкраще вносити фруктовий сік восени, після збирання урожаю сільськогосподарських культур. При цьому необхідно враховувати кислотність фруктового соку, гідролітичну кислотність ґрунту. На 1 га рекомендуємо вносити фруктовий сік у такій послідовності: в середньому 6-8 т дефекату, 20-25 т фруктового соку в баковій суміші із Вермистимом-Д (6-8 л) або Трихофітом (5-6 л) із негайним загортанням у ґрунт на глибину 10-15 см дисковими знярядями.

Використання картопляного соку як органічного добрива доцільне на високобуферних ґрунтах легкого або середнього гранулометричного складу, вкритих рослинними рештками (стернею зернових та технічних культур). Норма внесення картопляного соку повинна становити 20 т/га при внесенні після просапних та 25 т/га при застосуванні після стерньових культур. На ґрунтах важкого гранулометричного складу при застосуванні фруктового соку обов'язковим є подальше проведення глибокої оранки або рихлення ґрунту, оскільки можливе переущільнення і перезволоження ґрунту.

Обов'язкове проведення моніторингу кислотності картопляного соку з метою визначення необхідної норми меліорантів (дефекату) для нейтралізації надлишкової кислотності. При визначенні норми внесення меліорантів для нейтралізації кислотності картопляного соку обов'язково враховувати дані агрохімічного обстеження ґрунтів з метою коригування рН ґрунту.

З метою прискорення розкладу органічних решток та поліпшення поживного режиму ґрунту, знищення патогенної мікрофлори необхідно сумісно застосовувати в баковій суміші фруктовий сік з біодеструктором «Вермистим-Д» в нормі 8-10 л/га або Трихофіт 5-6 л/га.

«Вермистим-Д» — біопрепарат виробництва асоціації «Біоконверсія» [1]. До складу препарату входять фітогормони, гумінові і фульвокислоти, вітаміни, амінокислоти, специфічні білкові кислоти, мікроорганізми: молочнокислі бактерії *Lactobacillus plantarum* — не менше $1,0 \times 10^5$, *Lactobacillus casei* — не менше $1,0 \times 10^4$, фототрофні бактерії *Rhodospseudomonas palustris* — не менше $1,0 \times 10^4$, дріжджі *Saccharomyces cerevisiae* — не менше $1,0 \times 10^4$. «Вермистим-Д» (аналог японського ЕМ-1), виготовлений на основі «Вермистиму» (живильне середовище) з додаванням необхідної кількості ефективних корисних мікроорганізмів (фотосинтезуючих, молочнокислих, актиноміцетів, грибів та інших). «Вермистим-Д» забезпечує прискорену деструкцію соломи й інших рослинних, знищує патогенну мікрофлору, зокрема збудників фузаріозу, кореневих гнилей та інших хвороб.

Трихофіт — екологічно безпечний біологічний мікофунгіцид, створений на основі гриба роду Триходерма. Триходерма (*Trichoderma lignorum*) відноситься до класу недосконалих грибів. Антагоністичні властивості триходерми проявляються двояко: по-перше, гриб, розмножуючись, продукує антибіотики, які знищують збудників захворювань рослин, по-друге, використовуючи чужі грибиці як живильне середовище, знищує гриби-патогени сірої і білої гнилі, чорної ніжки, парші, фузаріоз, аскохітоз, фітофтороз, і ін. Трихофіт є біодеструктором органічних решток і відходів.

Враховуючи те, що препарат не переносить лужного середовища, його з успіхом можна використовувати сумісно з картопляним соком. Вміст азоту в картопляному соці буде джерелом азотного живлення корисних мікроорганізмів при розкладанні органічних решток та виключить необхідність його застосування у формі азотних добрив.

Отже, фруктова вода, що є вторинною сировиною крохмального виробництва може використовуватися для удобрення сільськогосподарських культур одночасно з біодеструктором «Вермистим-Д» в нормі 8-10 л/га або Трихофіт 5-6 л/га.

Запропоновані нами шляхи використання картопляного соку в якості органічних добрив сприятимуть підвищенню родючості ґрунту та покращенню екології довкілля.

Література

1. Сайт «Аграрний сектор України»: [Електронний ресурс]. — Режим доступу: <http://www.agroua.net/plant/chemicaldefence/protect/pg-11/>. Перевірено: 19.02.2017.

**ВИКОРИСТАННЯ НИТЧАСТИХ ВОДРОСТЕЙ
CLADOPHORA GLOMERATA (L.) KÜTZ.
ДЛЯ ОЧИЩЕННЯ ВОДИ ВІД ВАЖКИХ МЕТАЛІВ**

Д.К. Годлевська¹, М.Г. Мардаревич², О.О. Пасічна³

^{1,2}Національний медичний університет імені О.О. Богомольця, бульвар Тараса Шевченка, 13, Київ, 01601, Україна

³Інститут гідробіології НАН України, пр-т Героїв Сталінграда, 12, Київ, 04210, Україна

Більшість важких металів потрапляє у природні води з промисловими стоками різних виробництв та продуктами згорання палива. У зв'язку з цим виникла необхідність пошуку ефективних, доступних і дешевих методів очистки водного середовища від надлишку металів. Традиційно при очистці стічних вод застосовують фізико-хімічні і біологічні методи, головним чином, з використанням активного мулу, що не призводить до досягнення стабільних залишкових концентрацій забруднюючих речовин. У зв'язку з цим для доочистки таких вод застосовують різні системи з використанням як окремих гідробіонтів, так і їх угруповань [3]. Дослідження щодо вивчення накопичення металів водними рослинами і встановлення кореляції між вмістом металів у рослинних організмах та їх концентрацією у воді дають можливість виявити потенціал досліджуваних видів гідрофітів для очистки водного середовища від надлишку важких металів [7, 8, 9, 10 та ін.].

Проведені дослідження щодо накопичення йонів міді (II) і мангану (II) зеленими нитчастими водоростями *Cladophora glomerata* (L.) Kütz. свідчать про високу накопичувальну здатність цих водоростей. При цьому зі збільшенням концентрації йонів міді і мангану у водному середовищі відбувається майже пропорційне підвищення їх вмісту в *Cl. glomerata* і зниження концентрації у воді [5]. Накопичення міді і марганцю нитчастими водоростями було більш інтенсивним порівняно з деякими видами занурених вищих водяних рослин, зокрема, *Eloдея canadensis* L. і *Ceratophyllum demersum* L. [4]. Це пов'язано з тим, що клітинні оболонки водоростей складаються, головним чином, з полісахаридів і не є серйозною перешкодою для проникнення металів до мембран. Завдяки своєму біохімічному складу і високій адсорбційній ємності вони сприяють накопиченню металів навколо мембран, а згодом – і всередині клітин [6]. Оскільки нитчасті водорості *Cl. glomerata* поряд зі здатністю до накопичення значної кількості металів, є достатньо стійкими до їх дії [4], то можна рекомендувати використання цих водоростей для видалення металів з водного середовища зі значним рівнем забруднення, зокрема, зі стічних вод, що має важливе водоохоронне значення.

Роль зелених нитчастих водоростей в очистці води від різного роду хімічних речовин, що забезпечується їх високою поглинальною здатністю, значною фотосинтетичною активністю, інтенсивним ростом, властивістю легко приживатися в штучних умовах культивування, підтверджується й іншими роботами [1, 2]. Так, в роботі [1] показано, що фактично тільки такі повітряно-водянні рослини, як очерет і рогоз, можуть поглинати більше біогенних елементів, ніж нитчасті водорості.

Однак, оскільки життєвий цикл водоростей досить короткий, а накопичення високих концентрацій важких металів у їх організмі, пригнічуючи фізіолого-біохімічні процеси, призводить до його зменшення, після очищення води необхідно видаляти водорості з водного середовища. Це обумовлено тим, що після їх загибелі і розкладу метали можуть знову переходити у розчин і частково накопичуватись у донних відкладах. Тобто потрібно запобігати вторинному забрудненню води важкими металами після відмирання водоростей.

Література

1. Величко И.М. Экологическая физиология зеленых нитчатых водорослей. – Киев: Наук. думка, 1982. – 198 с
2. Водоросли: Справочник / С.П.Вассер, Н.В.Кондратьева, Н.П.Масюк и др. – К.: Наук. думка, 1989. – 605 с.
3. Крот Ю.Г. Использование высших водных растений в биотехнологиях очистки поверхностных и сточных вод // Гидробиол. журн. – 2006. – Т. 42, № 1. – С. 47–61.
4. Пасічна О. О. Використання макрофітів для біомоніторингу та очистки водного середовища за умови комбінованого забруднення важкими металами // Гидробиол. журн. – 2013. – Т. 49, № 4. – С. 78-86.
5. Пасичная Е.А., Арсан О.М. Накопление меди и марганца некоторыми погруженными высшими водными растениями и нитчатыми водорослями // Гидробиол. журн. – 2003. – Т. 39, № 3. – С. 65–73.
6. Полищук Р.А. Реакция макрофитов обрастания на воздействие ионов тяжелых металлов // Биологические основы борьбы с обрастанием. – Киев: Наук. думка, 1973. – С. 155–193.
7. Demirezen D., Aksoy A. Accumulation of heavy metals in *Typha angustifolia* (L.) and *Potamogeton pectinatus* (L.) living in Sultan Marsh (Kayseri, Turkey) // Chemosphere. – 2004. – Vol. 56, № 7. – P. 685–696.
8. Fawzy M.A., Badr Nel-S., El-Khatib A., Abo-El-Kassem A. Heavy metal biomonitoring and phytoremediation potentialities of aquatic macrophytes in River Nile // Environ. Monit. Assess. – 2012. – Vol. 184, № 3. – P. 1753–1771.
9. Manios T., Stentiford E.I., Millner P. The effect of heavy metals on the total protein concentration of *Typha latifolia* plants, growing in a substrate containing sewage sludge compost and watered with metaliferus wastewater // J. Environ. Sci. Health. Part A. Tox. Hazard. Subst. Environ. Eng. – 2002. – Vol. 37, № 8. – P. 1441–1451.
10. Mishra V.K., Tripathi B.D. Concurrent removal and accumulation of heavy metals by the three aquatic macrophytes // Bioresour. Technol. – 2008. – Vol. 99, № 15. – P. 7091–7097.

УДК 579.674

СУЧАСНІ ТЕХНОЛОГІЇ ОЧИЩЕННЯ СТІЧНИХ ВОД ВІД СПОЛУК АЗОТУ

А.В. Дехтяренко¹, С.М. Тетеріна²

^{1,2}Національний університет харчових технологій, вул. Володимирська 68, м. Київ-33, 01601, Україна

Вступ. Однією з найактуальніших проблем сучасності, є питання чистої води, яке нерозривно пов'язане з показниками якісної очистки стоків та запобіганням забрудненню джерел прісної води [1].

Зокрема, особливої уваги заслуговує елементний склад стічних вод. Так, більшість стоків харчових підприємств України містять підвищені концентрації сполук азоту (як амонійного так і у формі нітратів і нітритів). Видалення даних з'єднань стандартними (фізичними й хімічними) методами є достатньо трудомістким та дороговартісним процесом [2, 3]. Тому найбільший інтерес і перспективу мають методи біологічної очистки, що представляють собою інтенсифікацію природних процесів розкладання органічних сполук мікроорганізмами в аеробних або анаеробних умовах, або в їх комбінації [1].

Достатньо довгий час єдиними відомими біологічними методами очищення води від сполук азоту, залишалися прості нітри/денітрифікація. Однак, після відкриття вченими наприкінці минулого століття апаттох-процесу, було розроблено ряд новітніх технологій очищення, кожна з яких характеризується певними показниками ефективності та специфікою використання [4].

Матеріали і методи. Обробка літературних даних (вітчизняних і зарубіжних) з використанням пошукових баз PubMed, Google Scholar і т.п.

Результати і обговорення. На сьогоднішній день в практичну реалізацію введено наступні новітні технології очистки: SHARON, CANON, BABE, OLAND, ANAMMOX.

SHARON (Single reactor High activity Ammonia Removal Over Nitrite) –методика, що базується на утриманні мулу у біореакторах й в окисненні амонійного азоту стічних вод до нітриту з подальшим відновленням нітриту до вільного азоту, причому видалення ґрунтується на різниці швидкостей росту бактерій, які окиснюють амоній (*Nitrosomonas* і *Nitrosococcus*), та тих, що окиснюють нітрит (*Nitrobacter*) [5].

CANON (Completely Autotrophic Nitrogen-removal Over Nitrite) – процес, що так само базується на одночасному проходженні нітрифікації та денітрифікації при взаємодії двох груп бактерій в одному реакторі за умов обмеженого доступу кисню. Відмінності полягають у тому, що, денітрифікатори виступають в якості анаеробних окисників амонію, а до реакторів CANON можуть безпосередньо подаватись висококонцентровані аміачні води [6].

BABE (Bio Augmentation Batch Enhanced) – процес в якому скомбіновано дві технології: очистку мулової рідини від сполук азоту та нарощування ендогенних нітрифікаторів. Суть його полягає у додаванні нітрифікуючих бактерій у початкову секцію очисних споруд, що значно знижує рівень концентрації забрудника та вимоги до аерації. Внаслідок цього, біомаса активного мулу головних очисних споруд активно наростає. Цей приріст, в свою чергу, збільшує здатність до нітрифікації по всьому об'єму очисних споруд [4, 5].

OLAND (Oxygen-Limited Autotrophic Nitrification-Denitrification) – процес автотрофної нітрифікації-денітрифікації, який проходить в умовах обмеженого доступу кисню [5].

ANAMMOX (Anaerobic Ammonium Oxidation) – найбільш перспективна методика, що полягає в анаеробному окисненні амонію до вільного азоту з використанням нітриту як акцептора електронів. Процес проходить в анаеробних умовах у широкому діапазоні температур. Кінцевим продуктом є інертний газоподібний азот, що легко видаляється з реакційного середовища [1, 2].

Отже, у порівнянні з традиційними процесами нітрифікації й денітрифікації, новітні, описані вище, технології, що можуть проходити як в одному, так і у декількох реакторах, дають змогу значно економити енерговитрати на аерацію та звести до мінімуму хімічне втручання і тому є надзвичайно перспективними [7].

Література

1. Шандрович В. Т., Мальований М. С., Мальований А. М. Ефективність процесу anammox для очищення стічних вод від азотовмісних сполук // -Екологічна безпека. – 2014. – Вип. 2. – С. 114 – 118.
2. Schmid M., Walsh K., Webb R., Rijpstra W. I, Hill T. Candidatus Scalindua wagneri sp. nov. two new species of anaerobic ammonium oxidizing bacteria // - System. Appl. Microbiol. – 2003. – N. 26. – P. 529 – 538.
3. Egli K., Bosshard C., Werlen C. Microbial Composition and Structure of a Rotating Biological Contactor Biofilm Treating Ammonium-rich Wastewater without Organic Carbon // Microbiol. Ecol. – 2003. - № 45. – P.419-432.
4. Schmidt I., Sliemers O., Schmid M., Bock E. New concepts of microbial treatment processes for the nitrogen removal in wastewater. FEMS Microbiology Reviews. 2003, V. 27, P. 481–492.
5. Швед О. М., Петріна Р. О. Сучасні технології вилучення азоту зі стічних вод / О. М. Швед, Р. О. Петріна // Biotechnologia Acta. - 2014. - Т. 7, № 5. - С. 108-113.
6. Third K.A., Sliemers O.A., Kuenen J.G. and Jetten M.S.M. The CANON system (Completely Autotrophic Nitrogen-removal Over Nitrite) under ammonium limitation: Interaction and competition between three groups of bacteria // Syst. Appl. Microbiol. – 2001. – № 24. – P.588-596.

7. Михайловська М.В., Гвоздяк П.І. Порівняльний аналіз методів біологічного очищення стічних вод від сполук азоту / М.В. Михайловська, П.І. Гвоздяк // Наукові вісті НТУУ «КПІ». - 2007. - №2. - С. 109-117.

УДК 630*[5+5.582]:632.2

ВІКОВА ДИНАМІКА БАЗИСНОЇ ЩІЛЬНОСТІ ДЕРЕВИНИ СТОВБУРІВ ДЕРЕВ ЯЛИНИ ЄВРОПЕЙСЬКОЇ У ПЕРЕВАЖАЮЧИХ ТИПАХ ЛІСОРОСЛИННИХ УМОВ НА ТЕРИТОРІЇ ПОЛОНІНСЬКОГО ХРЕБТА

А.І. Задорожний¹, Г.Г. Гриник²

¹ДВНЗ "Ужгородський національний університет", вул. Університетська, 14, м. Ужгород, 88000, Україна

²Національний лісотехнічний університет України, вул. Ген. Чупринки, 103, 79057, м. Львів, Україна

Мета дослідження – оцінити вікову динаміку базисної щільності деревини стовбурів дерев ялини європейської у типах лісорослинних умов С₃ та D₃ на території Полонинського хребта Українських Карпат.

Матеріали і методи. Для дослідження динаміки щільності компонентів фітомаси стовбура (деревини стовбура, деревини стовбура у корі та кори стовбура) похідних ялинових деревостанів використано дослідні дані 28 тимчасових пробних площ (ТПП), закладених за діючими вимогами до пробних площ лісовпорядних [3].

Оцінювання щільності компонентів фітомаси дерев здійснено за методикою проф. П. Лакиди [2], згідно із якою модельні дерева вибиралися за принципом репрезентативності до розподілу за ступенями товщини з урахуванням значень висоти. Для встановлення базисної щільності компонентів фітомаси стовбура відібрано і досліджено 437 зразків стовбурів із загалом 120 модельних дерев [1].

Результати дослідження. Максимальні значення відповідають значенням базисної щільності деревини стовбура, стовбура у корі та кори стовбура в ТЛУ С₃ (392^{±9}, 391^{±6} та 406^{±8} кг·(м³)⁻¹ відповідно). У ТЛУ D₃ щільність деревини стовбура становить 345^{±8} кг·(м³)⁻¹, деревини стовбура у корі – 327^{±6} кг·(м³)⁻¹, а кори – 303^{±7} кг·(м³)⁻¹. Встановлено, що максимальна різниця у середніх значеннях базисної щільності у різних типах лісорослинних умов характерна для кори – 103 кг·(м³)⁻¹ (25,4 % до значення у ТЛУ С₃), порівняно із рештою фракцій, де ця різниця менш істотна – значення середньої базисної щільності деревини стовбура різняться на 45 кг·(м³)⁻¹ (12,0 % до значення у ТЛУ С₃), а деревини стовбура у корі на 64 кг·(м³)⁻¹ (16,4 % до значення у ТЛУ С₃).

Оцінювання динаміки показників середньої базисної щільності здійснено на основі моделювання вікової динаміки та залежності цього показника від висоти та діаметра стовбура.

Динаміку базисної щільності з віком для ТЛУ С₃ адекватно описує рівняння виду

$$\rho_{бС_3} = e^{6,2085+0,0010A} \cdot A^{-0,0900}, R^2=0,86, \quad (1)$$

а для ТЛУ D₃

$$\rho_{бD_3} = e^{6,2168+0,0011A} \cdot A^{-0,1093}, R^2=0,88. \quad (2)$$

Графічну інтерпретацію отриманих результатів наведено на рис. 1.

Значення середньої базисної щільності деревини стовбура ялини європейської для ТЛУ С₃ та D₃ мають подібні динамічні тенденції: в обох типах лісорослинних умов характерним є зменшення значень показника у молодому віці та незначне зростанням до віку стиглості. Середні значення показника є вищими у ТЛУ С₃, порівняно із ТЛУ D₃.

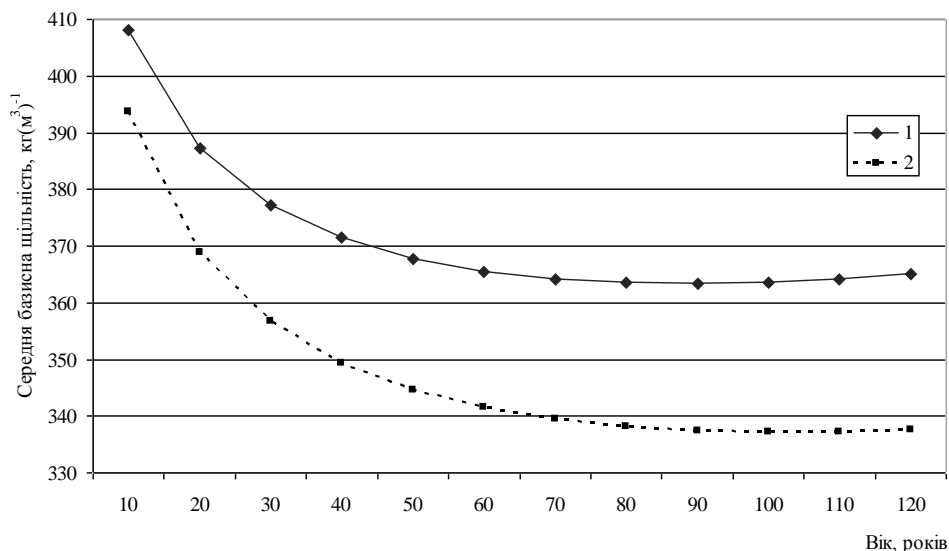


Рис 1. Динаміка базисної щільності деревини ялини європейської у ТЛУ: 1 – С₃, 2 –D₃

Висновки. Розроблені моделі динаміки середніх значень базисної щільності деревини стовбура дерев ялини європейської у ТЛУ С₃ та D₃ адекватно описують вікову динаміку цього показника.

Характерним для динаміки значень середньої базисної щільності деревини стовбура ялини європейської з віком для ТЛУ С₃ та D₃ є зменшення значень показника у молодому віці та поступове зростання до віку стиглості. Середні значення показника є вищими у ТЛУ С₃, порівняно із ТЛУ D₃.

Література

1. Задорожний А.І. Залежність щільності фітомаси стовбурів дерев ялини європейської від типів лісорослинних умов у межах Полонинського хребта Українських Карпат / А.І. Задорожний, Г.Г. Гриник // Науковий вісник НЛТУ України. – 2016. – Вип. 26.4. – С. 32-39.
2. Лакида П.І. Нормативи оцінки надземної фітомаси дерев головних лісотвірних порід України / Лакида П.І. та ін. – К. : Видавничий дім "ЕКО-інформ", 2011. – 192 с.
3. СОУ 02.02-37-476: 2006. Площі пробні лісовпорядні. Метод закладання. – Введ. 26.12.2006. – К. : Вид-во Мінагрополітики України, 2006. – 32 с.

УДК 630*450:232(477.42)

ДОСЛІДЖЕННЯ ПИТАННЯ ПОГІРШЕННЯ САНІТАРНОГО СТАНУ МОЛОДИХ СОСНОВИХ КУЛЬТУР

О. В. Зборовська¹, О. В. Жуковський²

^{1,2}Поліський філіал Українського науково-дослідного інститут лісового господарства та агролісомеліорації ім. Г. М. Висоцького, вул. Нескорених, 2, с. Довжик, Житомирський р-н, Житомирської обл, 10004, Україна

Головною лісоутворюючою породою Полісся України є сосна звичайна (*Pinus sylvestris* L.). Це світлолюбна та швидкоростуча порода, мало вибаглива до родючості ґрунтів та їх зволоження. В Житомирській області велика частка лісів має штучне походження. Такі ліси часто хворіють і є біологічно не стійкими. Відмінності, що спостерігаються в рості і стані соснових культур на різних територіях, спричинені різними характеристиками ґрунтового покриву і рельєфу місцевості, а також різною зволоженістю верхніх шарів ґрунту.

Останнім часом, під впливом високих температур і засух, у молодих культурах сосни звичайної формується поверхнева коренева система, що призводить до ослаблення дерев [10]. Також збільшилися випадки появи хвороб непаразитарного або неінфекційного характеру, які виникають внаслідок впливу несприятливих метеорологічних факторів, погіршення ґрунтових умов та хімічних забруднень [6].

Незімкнені соснові культури та молодняки 10-15-річного віку уражаються різними видами шютте. До інтенсивного опадання хвої призводить збудник шютте звичайного (*Lophodermium seditiosum* Minter, Staley & Millar), збудник сірого шютте (*Hypodermella pinastri* Chev.) уражує дерева на відкритих місцях та інколи самосів сосни. Хвороби пагонів, як: склерофомоз, склеродеріоз, диплодіоз і сосновий вертун – швидко розвиваються при теплій та посушливій погоді і призводять до всихання хвої, пошкодження пагонів і, в результаті, неминучої загибелі дерев [8]. До відмирання пагонів та верхівок у молодих соснових культурах призводить ценангієвий рак сосни, що викликається сумчастим грибом *Cenangium abietis* (Pers.) Rehm. Цей збудник, переважно, трапляється в загущених молодих культурах. Причинами зараження цією хворобою можуть бути пошкодження пагонів пізньовесняними заморозками, промисловими викидами, порушенням водного режиму чи деякими видами шкідників. Кореневу систему сосни уражують коренева губка (*Heterobasidion annosum* (Fr.) Bref.), опеньок осінній (*Armillariella mellea* (Vant.: Fr.) Karst.) та трутовик Швейніца (*Phaeolus schweiniittzii* (Fr.) Pat.). Перші два види завдають шкоди хвойним насадженням практично у всьому світі [11].

Результати багаторічних досліджень свідчать, що у перші роки лісові культури значною мірою пошкоджуються як абіотичними чинниками та збудниками хвороб, так і шкідливими комахами. У перші місяці росту насаджень комахи пошкоджують різні органи дерев – корені, кору, бруньки, пагони та хвою. У незімкнених лісових культурах комахи, які пошкоджують стовбури, представлені такими видами: довгоноси́ком сосновим великим (*Hyllobius abietis* (Linnaeus, 1758)) – імаго додатково живляться, пошкоджуючи молоді соснові культури [4], хрущем травневим західним (*Melolontha melolontha* (Linnaeus, 1758)) – личинки живляться тонкими корінцями та корою товстих коренів [5], пагонов'юном зимуючим (*Rhyacionia buoliana* (Denis & Schiffermüller, 1775)) – живиться бруньками і пагонами, як правило у верхній частині крони дерев [1], пізніше сосновим підкоровим клопом (*Aradus cinnamomeus* (Panzer, 1806)) – заселяючи насадження сосни звичайної, призводить до погіршення санітарного стану, уповільнення росту і погіршення якості деревини [2], а серед “справжніх” стовбурових шкідників – смолюхами та короїдами.

Смолюх крапчастий – поширений шкідник пагонів та стовбурів у молодих культурах. Заселяє ослаблені дерева з деформованими під час садіння коренями, пошкодженими личинками хрущів, ураженими опеньком, тощо [9]. Коренежил чорний (*Hylastes ater* (Paykull, 1800)) пошкоджує культури сосни та природне поновлення, є активним переносником збудників небезпечних грибних хвороб сосни, в тому числі і офіостомових [3, 7]. Також доведено, що стовбурові шкідники, одним з яких є короїд-крихітка (*Crypturgus cinereus* (Herbst, 1793)), спроможні переносити збудників хвороб, прискорюючи загибель рослин [3, 12]. В Україні та в багатьох країнах Європи дослідженню короїдів, які пошкоджують природне поновлення та молоді культури сосни перших років життя, не приділено багато уваги.

Різні види вусачів і златок пошкоджують сильно ослаблені й мертві дерева, беруть участь в утилізації “мертвої” деревини. Проте деякі види вражають здорові й ослаблені дерева і, внаслідок інтенсивного живлення личинок під корою, призводять до їх загибелі. Крім безпосередньої шкоди, яку завдають деревам личинки при живленні, златки переносять збудників різних хвороб. Деякі види комах починають розвиток у живих ослаблених деревах, а закінчують через 2-3 роки у “мертвій” деревині; в одних регіонах атакують живі дерева, а в інших – тільки сильно ослаблені. Більшість видів

комахи завдають шкоди тільки за певного рівня їх чисельності. Видовий склад ентомошкідників, які заселяють ослаблені дерева, залежить від віку культур, складу та повноти насаджень, близькості осередків стовбурових шкідників та різних екологічних чинників.

Всі вищеперераховані фактори, в тій чи іншій мірі, призводять до всихання соснових насаджень ще у молодому віці. В подальшому слід очікувати збільшення масштабів всихання молодих соснових культур. Дане явище раніше не вивчалось в достатній мірі. Також, детально не вивчені склад збудників патологічних процесів, початкові умови їх виникнення і, нарешті, не визначені радикальні способи боротьби з цими захворюваннями. Тому перед науковцями та працівниками лісового господарства постає нагальна потреба вивчення патологічних процесів у молодих лісових культурах.

Література

1. Андреева О. Ю. Поширеність пагонов'юнів у соснових насадженнях Центрального Полісся / О. Ю. Андреева // Вісник Харківського національного аграрного університету. Серія "Фітопатологія та ентомологія". – 2013. – № 10. – С. 17-21.
2. Бобров І. О. Поширеність і шкідливість соснового підкорового клопа у насадженнях Новгород-Сіверського Полісся: автореф. дис. к. с.-г. н. / І. О. Бобров. – Х., 2016. – 24 с.
3. Давиденко К. В. Методичні аспекти оцінювання патогенного впливу офіостомових грибів, пов'язаних із короїдами, на саджанці сосни звичайної / К. В. Давиденко, В. Л. Мешкова // Вісник Харківського національного аграрного університету. Серія "Фітопатологія та ентомологія". – 2012. – № 11. – С. 57-63.
4. Єрошенко С. О. Заселеність крапчастим смолюхом *Pissodes castaneus* (De Geer) (Coleoptera: Curculionidae) незімкнених соснових культур у Північно-Східному Степу України / С. О. Єрошенко // Вісник Харківського національного аграрного університету. Серія "Фітопатологія та ентомологія". – 2015. – № 1-2. – С. 48-53.
5. Жежкун А. М. Збережуваність і ріст лісових культур сосни в умовах свіжого дубового субору на ділянці із застосуванням базудину при створенні культур / А. М. Жежкун, Г. М. Помаз, М. О. Галів // Лісівництво і агролісомеліорація. – 2011. – Вип. 119. – С. 168-175.
6. Краснобаев В. А. Аномальные оттепели как одна из причин поврежденной кроны молодых хвойных деревьев в южном Прибайкалье / В. А. Краснобаев, В. И. Воронин // География и природные ресурсы. – 2011. – № 2. – С. 75-78.
7. Мешкова В. Л. Офиостомовые грибы, переносимые короидами-корнежилами в сосновых культурах Левобережной Украины / В. Л. Мешкова, Е. В. Давиденко // Известия Санкт-Петербургской лесотехнической академии. – 2012. – Вып. 200. – С. 106-113.
8. Мешкова В. Л. Болезни сосны / В. Л. Мешкова // Нескучный сад. – 2016. – № 3. – С. 26-28.
9. Мешкова В. Л. Терміни льоту крапчастого смолюха *Pissodes castaneus* (De Geer, 1775) (Coleoptera: Curculionidae) у Північно-Східному Степу України / В. Л. Мешкова, С. О. Єрошенко // Вісті Харк. ентомол. тов-ва. – 2015. – Т. XXIII, вип. 2. – С. 59-63.
10. Решетник Л. Л. Поширення опенька осіннього залежно від лісівничо-таксаційних показників деревостанів (на прикладі соснових насаджень ДП "Словечанське лісове господарство") / Л. Л. Решетник // Лісове і садово-паркове господарство. – 2015. – Вип. 8.
11. Шевченко С. В. Грибные эпифитотии в хвойных лесах запада Украинской ССР: автореф. дис. д-ра биол. наук / С. В. Шевченко. – К., 1974. – 37 с.
12. Kukina O. Bark beetles of genus *Hylastes* and fungal community on pine seedlings in the burnt area / O. Kukina, Yu. Skrylnyk, V. Meshkova, J. Stenlid, R. Vasaitis, & A. Menkis. IUFRO Fourth Workshop on Genetics of Bark Beetles and Associated Microorganisms 04.-06 September 2011. – Sopron, 2011 – P. 28.

СИСТЕМАТИЧНИЙ АНАЛІЗ РАРИТЕТНОЇ ФРАКЦІЇ ФЛОРИ ДЕНДРОПАРКУ «ОЛЕКСАНДРІЯ» НАН УКРАЇНИ

Л.В. Калашикова

Дендрологічний парк «Олександрія», м. Біла Церква, Київська обл., 09113, Україна

Першочерговою умовою розробки заходів охорони раритетних видів в умовах *ex situ*, тих що заслуговують на підвищену наукову увагу завдяки високій фітосозологічній значущості, є інвентаризація видового складу та детальний систематичний аналіз, який дає можливість подальшого вивчення хорологічних, географічних, біоморфологічних та еколого-ценотичних особливостей видів та їхню екоотпну приуроченість. До раритетного флорофонду урбанofлори дендропарку входить 103 види (26 % від загальної кількості раритетних видів), решта – 283 види, інтродуковані в різні історичні періоди, починаючи із середини ХІХ сторіччя.

За результатами флористичних досліджень раритетна фракція флори дендропарку «Олександрія» у 2016 р. нараховує 390 видів судинних рослин, що складає майже 20 % від загальної кількості видів колекції дендропарку (2021 вид). З них 188 – деревних (82 види – хвойних, 106 – листяних) і 202 види трав'янистих рослин, які належать до 4 відділів (Equisetophyta, Polypodiophyta, Рynophyta, Magnoliophyta), 6 класів, 67 порядків, 85 родин, 200 родів (табл.).

Таблиця

Систематичний розподіл видів раритетної фракції дендропарку «Олександрія»

Відділ, клас	Порядок	Родина	Рід	Вид
Equisetophyta	1	1	1	3
<i>Equisetopsida</i>	1	1	1	3
Polypodiophyta	2	3	3	4
<i>Polypodiopsida</i>	2	3	3	4
Рynophyta	2	5	14	82
<i>Ginkgopsida</i>	1	1	1	1
<i>Pinopsida</i>	1	4	13	81
Magnoliophyta	62	76	182	301
<i>Magnoliopsida</i>	53	59	142	221
<i>Liliopsida</i>	10	17	40	80
ВСЬОГО	67	85	200	390

Провідні місця за кількістю видів деревних рослин займають родини: *Pinaceae* (56 видів), *Cupressaceae* (21), *Rosaceae* (27), *Betulaceae* (11), *Fabaceae* (9), *Fagaceae* (7), *Corylaceae* (5), *Caprifoliaceae* (5), *Salicaceae* (5), *Tiliaceae* (4), *Thymelaeaceae* (4). По 3 види мають: *Celastraceae*, *Magnoliaceae*, *Caesalpiniaceae*, *Oleaceae*. По 2 – *Juglandaceae*, *Rhamnaceae*, по 1 – *Aceraceae*, *Anacardiaceae*, *Berberidaceae*, *Buxaceae*, *Caryophyllaceae*, *Cercidiphyllaceae*, *Ericaceae*, *Hippocastanaceae*, *Hydrangeaceae*, *Lamiaceae*, *Sambucaceae*, *Staphyleaceae*, *Tamaricaceae*. Найвищу видову насиченість тут мають роди: *Pinus* (18 видів), *Abies* (16 видів, 1 підвид), *Juniperus* (12 видів, 1 вар.), *Picea* (12), *Larix* (7), *Betula* (10 видів), *Crataegus* (7), *Quercus* (7), *Chamaecyparis* (4), *Chamaecytisus* (4), *Daphne* (4), *Malus* (4), *Prunus* (4), *Tilia* (4), по 3 види – *Taxus*, *Thuja*, *Corylus*, *Euonymus*, *Salix*, по 2 – *Carpinus*, *Cerasus*, *Cercis*, *Fraxinus*, *Juglans*, *Magnolia*, *Populus*, *Pyrus*. 44 роди представлені по одному виду.

Найчисельнішими за видовою кількістю трав'янистих рослин є родини: *Ranunculaceae* (17 видів), *Poaceae* (16), *Iridaceae* (13), *Primulaceae* (11), *Lamiaceae* (11), *Asteraceae* (10), *Liliaceae* (10), *Cyperaceae* (10), *Fabaceae* (9), *Alliaceae* (7), *Caryophyllaceae* (7), *Amaryllidaceae* (5), *Brassicaceae* (5). По 3 види представлені:

Equisetaceae, Colchicaceae, Nymphaeaceae, Paeoniaceae, Potamogetonaceae, Scrophulariaceae. Одинадцять родин представлені 2 видами: *Aspleniaceae, Asclepiadaceae, Solanaceae, Araceae, Gentianaceae, Onagraceae, Hydrocharitaceae, Crassulaceae, Juncaceae, Rosaceae, Typhaceae,* 27 родин: *Marsileaceae, Onocleaceae, Alismataceae, Apiaceae, Balsaminaceae, Boraginaceae, Butomaceae, Campanulaceae, Ceratophyllaceae, Cistaceae, Convolvulaceae, Dipsacaceae, Geraniaceae, Globulariaceae, Hippuridaceae, Lemnaceae, Lytraceae, Orchidaceae, Papaveraceae, Plantaginaceae, Polimoniaceae, Poligonaceae, Rutaceae, Rubiaceae, Saxifragaceae, Sparganiaceae, Violaceae* – одним видом.

Найвищу видову насиченість мають роди: *Allium* (7 видів), *Carex* (7), *Iris* (7), *Stipa* (6), *Crocus* (5) *Trifolium* (5), *Lysimachia* (4), *Anemone* (3), *Aquilegia* (3), *Colchicum* (3), *Galanthus* (3), *Equisetum* (3), *Festuca* (3), *Paeonia* (3), *Poa* (3), *Potamogeton* (3), *Primula* (3), *Pulsatilla* (3), *Tulipa* (3), по 2 види мають роди: *Asplenium, Bidens, Delphinium, Dianthus, Epilobium, Juncus, Mentha, Nymphaea, Ranunculus, Rorippa, Silene, Typha.*

Таким чином, раритетна фракція флори дендропарку відзначається багатством та різноманіттям і включає судинні види рослин (390), які в силу природних чи антропогенних причин зникають, стають рідкісними або вразливими і охороняються на міжнародному, державному та регіональному рівнях. Найвищою соцологічною ємністю характеризуються родини: *Pinaceae, Cupressaceae, Rosaceae, Fabaceae, Ranunculaceae, Poaceae, Iridaceae, Betulaceae, Primulaceae, Lamiaceae, Asteraceae, Liliaceae, Cyperaceae.*

УДК 630*181.521

ОСОБЛИВОСТІ ВЕГЕТАТИВНОГО РОЗМНОЖЕННЯ КАЛИНИ ЗВИЧАЙНОЇ

В.В. Кислюк¹, В.О. Кислюк², О.М. Гриник³, Г.Г. Гриник⁴

^{1,3,4}Національний лісотехнічний університет України, вул. Ген. Чупринки, 103, м. Львів, 79057, Україна

²ДП "Костопільське лісове господарство", вул. Дубки, 2, м. Костопіль, 35000, Україна

При вирощуванні садивного матеріалу для створення підліску, закріплення ярів, балок використовується насінний спосіб розмноження калини. Однак, при вирощуванні сіянців із насіння із-за високої гетерозиготності формові ознаки не зберігаються. Саме тому, при розведенні калини, як плодової, лікарської і декоративної породи важливо використовувати такі методи розмноження, які забезпечили б отримання генетично однорідних саджанців, які зберігають формову приналежність, а за своїми господарсько-цінними ознаками не відрізняються від материнських особин. Цій умові відповідає вегетативний спосіб розмноження, зокрема – живцювання [1-4].

Нами були здійсненні дослідження з метою вивчення методів прискореного і якісного укорінення живців калини в умовах західного лісостепу України. Було досліджено вплив термінів заготівлі на укорінення зелених живців: перший термін – період інтенсивного росту пагонів в довжину; другий термін – період здерев'яніння пагонів; вплив стимуляторів росту при різних концентраціях та експозиціях на укорінення живців. В досліді вивчалась дія такого стимулятора, як індолілоцтова кислота (ІОК).

Пагони однорічного приросту заготовляли на виробничих плантаціях. Зелені пагони різали на живці довжиною 10-15 см – довжину одного міжвузля. Нижні листки видаляли шляхом обрізання листового черешка вище бруньки, а верхні – відрізували половину з метою зменшення випаровування. Заготовані живці зв'язували в пучки по 30 шт. і занурювали в водяні розчини стимуляторів росту на глибину 2 см. Висаджували живці у холодний парник, який закривали рамами з забіленим склом. Субстратом служив промитий річковий пісок, насипаний поверх шару ґрунту, товщиною 4-5 см.

Перед висадкою, ґрунт поливали до повного насичення його водою. Висаджували підготовлені живці на глибину 2-3 см під кутом 90° з площею живлення 10-15 см². Тривалість часу від посадки до укорінення становила 2-3 тижні. Через 30-35 днів після висадки, парникові рами починали піднімати з однієї сторони на підставки, а в вересні – знімали повністю.

Результати укорінення зелених живців залежно від терміну висадки, виду стимулятора, часу його дії та концентрації представлені в таблиці 1 і 2. Із даних таблиць видно, що заготовані під час здерев'яніння пагонів незалежно від впливу стимуляторів росту дали кращі результати укорінення. Вони мають більшу кількість коріння першого порядку, краще розвинені придаткові корені.

Таблиця 1

Вкорінення зелених живців калини звичайної при їх заготівлі під час інтенсивного росту пагонів у довжину

Стимулятор	№ з.п.	Концентрація, мг·л ⁻¹	Експозиція, год	Вкоріненість, частка до висаджених [%]	У розрахунку на один живець			
					N, шт.	D, см	L, см	m, мг
Індолил-оцтова кислота	1	50	4	100	13,5 ^{±1,1}	14,2 ^{±1,7}	15,4 ^{±1,5}	375
	2		8	100	13,8 ^{±1,4}	14,9 ^{±1,0}	16,0 ^{±1,1}	407
	3		12	98	14,1 ^{±1,6}	15,6 ^{±1,2}	16,7 ^{±1,4}	477
	4		16	100	14,3 ^{±2,2}	15,9 ^{±1,4}	17,2 ^{±1,5}	496
	5	150	4	97	14,3 ^{±1,0}	14,0 ^{±1,8}	17,0 ^{±1,0}	441
	6		8	98	14,8 ^{±1,4}	14,3 ^{±1,5}	17,5 ^{±1,7}	474
	7		12	98	15,4 ^{±1,2}	14,6 ^{±1,5}	18,2 ^{±1,6}	508
	8		16	100	15,9 ^{±1,7}	14,8 ^{±1,5}	18,8 ^{±1,0}	521
Контроль (вода)				100	18,2 ^{±2,1}	11,3 ^{±1,2}	13,0 ^{±1,7}	345

Примітки: N – кількість коренів першого порядку; D – діаметр кореневої системи; L – довжина найдовшого кореня; m – маса у повітряно-сухому стані.

Таблиця 2

Вкорінення зелених живців калини звичайної при їх заготівлі під час здерев'яніння пагонів

Стимулятор	№ з.п.	Концентрація, мг·л ⁻¹	Експозиція, год	Вкоріненість, частка до висаджених [%]	У розрахунку на один живець			
					N, шт.	D, см	L, см	m, мг
Індолил-оцтова кислота	1	50	4	97	13,9 ^{±1,2}	12,4 ^{±1,5}	13,1 ^{±1,5}	416
	2		8	100	14,2 ^{±1,5}	12,6 ^{±1,8}	14,3 ^{±1,2}	437
	3		12	98	14,6 ^{±1,6}	13,9 ^{±1,5}	14,7 ^{±1,9}	471
	4		16	99	15,1 ^{±1,4}	14,1 ^{±1,4}	15,0 ^{±1,6}	511
	5	150	4	100	14,8 ^{±1,5}	13,4 ^{±1,5}	14,0 ^{±1,1}	451
	6		8	98	16,9 ^{±1,7}	14,9 ^{±1,1}	14,4 ^{±1,0}	498
	7		12	97	18,4 ^{±1,4}	16,3 ^{±1,2}	14,9 ^{±1,2}	530
	8		16	100	19,5 ^{±1,5}	18,8 ^{±1,0}	15,3 ^{±1,6}	573
Контроль (вода)				100	21,2 ^{±2,6}	11,7 ^{±0,8}	13,9 ^{±1,6}	440

Оброблення стимуляторами росту при високому рівні укорінення в загальному мала значний вплив на їх розвиток. Аналізуючи вкоріненість зелених живців, заготованих під час інтенсивного росту пагонів у довжину, можна дійти висновку, що зі збільшенням концентрації ІОК з 50 до 150 мг·л⁻¹ та тривалості замочування з 4 до 12 год динаміка вкоріненості характеризується як стабільно висока – понад 97 % (див. табл. 1). Разом з тим за максимальної експозиції при вищій концентрації ІОК простежується істотне збільшення кількості коренів першого порядку (з 14,3^{±2,2} до 15,9^{±1,7} шт.), діаметру кореневої системи (з 15,9^{±1,4} до 14,8^{±1,5} см), довжини найдовшого кореня (з 17,2^{±1,5} до 18,8^{±1,0} см) та маси кореневої системи живця у повітряно-сухому стані (з 496 до 521 мг).

Аналогічна тенденція простежується під час вкорінення зелених живців, заготованих під час здерев'яніння пагонів. Різниця полягає у тому, що за нижчої концентрації ІОК у попередній серії дослідів вкоріненість є вищою, порівняно із зеленими живцями, заготованих під час здерев'яніння пагонів.

Аналізуючи дані табл. 2 встановлено, що за максимальної експозиції при вищій концентрації ІОК простежується істотне збільшення кількості коренів першого порядку (з $15,1^{\pm 1,4}$ до $19,5^{\pm 1,3}$ шт.), діаметру кореневої системи (з $14,1^{\pm 1,4}$ до $18,8^{\pm 1,0}$ см), довжини найдовшого кореня (з $15,0^{\pm 1,6}$ до $15,3^{\pm 1,6}$ см) та маси кореневої системи живця у повітряно-сухому стані (з 511 до 573 мг).

За максимальної експозиції та за концентрації ІОК 50 та 150 мг·л⁻¹ максимальні значення маси кореневої у повітряно-сухому стані притаманні живцям, заготованих під час здерев'яніння пагонів – відповідно 511 та 573 мг (див. табл. 1 та 2). Разом з тим, максимальні значення такої ознаки як довжина найдовшого кореня притаманні живцям калини, заготованих під час інтенсивного росту у довжину за усіх концентрацій ІОК та тривалості експозицій.

За результатами наших досліджень встановлено, що оптимальні показники морфологічних ознак кореневих систем відповідають концентрації ІОК 150 мг·л⁻¹ та тривалості експозиції 12 год для живців, заготованих під час здерев'яніння пагонів (див. табл. 1 та 2).

Звичайна технологія зеленого живцювання передбачає пересадку укорінених зелених живців із стаціонарних культивацийних споруд в шкільку розсадника на дорощування в рік укорінення або на весну наступного року.

Пересаджування, як правило викликає значний відпад внаслідок слабого приживання і відсутності стійкості до зимових умов із-за слаборозвиненої кореневої системи. Під час виробничого випробування зеленого живцювання за показниками укорінення результати були достатньо високі, але вихід саджанців в перші роки був низьким із-за великого відпаду їх після пересадки в школу розсадника. Наприклад, із укорінених в 2014, 2015 та 2016 рр. живців калини, після зимівлі в шкільці збереглися відповідно 57, 62 і 74 %. Варто зауважити, що низький процент збереження укорінених саджанців в період дорощування в розсадних відзначався багатьма вченими [1, 3, 4]. Великі відпади спостерігаються не лише при дорощуванні саджанців у школі, а також і при їх зимуванні на місці укорінення.

Література

1. Заячук В.Я. Біоекологічні особливості зростання та плодоношення калини звичайної в умовах Прикарпаття : автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. с.-г. наук : 06.03.03 – "Лісівництво і лісознавство" / Заячук В.Я.. – Львів : УкрДЛТУ, 1995. – 23 с.
2. Заячук В.Я. Калина звичайна: [монографія] / В.Я.Заячук. – Львів : Каменяр, 2001. – 157 с.
3. Рябчук В.П. Шляхи підвищення продуктивності лісових плодкових рослин / В.П.Рябчук, В.Я. Заячук, Ю.А. Мельник // Лісове господарство, лісова, паперова і деревообробна промисловість. – 2003. – Вип. 28. – С. 11-17.
4. Тисячний О.П. Вплив концентрації росторегулятивних речовин на укорінюваність зелених живців калини звичайної / О.П. Тисячний // Науковий вісник НЛТУ України. – 2013. – Вип. 23.6. – С. 372-378.

ЛІСОВІДНОВНІ ПРОЦЕСИ СУМЩИНИ

М.С. Короткова

Національний педагогічний університет імені М.П. Драгоманова вул. Пирогова, 9, м. Київ, 01030, Україна

Особливе місце на лісовій карті України займають ліси Сумщини.

За даними державного лісового кадастру на 01.01.2015 року загальна площа лісових ділянок Сумської області становить 452,1 тис. га.

Лісистість Сумської області дещо вища, ніж середня по Україні (15,9 %) і становить 18,1 %.

За цим показником область займає 10-е місце серед інших областей України.

Середній запас на 1 га вкритих лісом земель становить 8626 куб. м.

Загальний середній приріст становить 4,3 куб. м. на 1 га.

Значна частина лісового фонду області розташована в зоні Північного Українського Полісся, куди відносяться Середино-Будський, Шосткинський, Ямпільський та Глухівський райони, менше – в зоні Лівобережного лісостепу: Охтирський, Лебединський, Тростянецький, Роменський, Краснопільський та інші райони.

Склад деревних порід у лісах області дуже різноманітний. Тут росте понад 120 видів різних дерев та кущів. Із деревних порід переважають сосна (39,5%) дуб (38,4%), береза – 5,5 %, ясен - 5,1 %, вільха - 4,4 %, осика - 2,0 %, липа - 1,6%, інші – 3,5 %.

Особливістю лісів області є їх висока продуктивність і високобонітетність. 88 % - це ліси I-II класів бонітету. Середній вік насаджень – 58 років.

Запас деревини в лісах області складає 109,2 млн.м³.

Щороку середній приріст деревини на 1 га вкритих лісом земель становить 4,3 м³, тобто кожного року стовбурова маса деревини в області приростає на 1,83 млн.м³.

Як у цілому по Україні, ліси Сумської області перебувають у віданні багатьох користувачів, основними з яких є:

- Сумське обласне управління лісового та мисливського господарства Державного агентства лісових ресурсів України – 281,4 тис. га (62 %);
- Органи місцевого самоврядування (ліси державної власності – 154,4 тис. га (34 %), де господарство ведуть підприємства «Сумиоблагроліс»;
- Інші міністерства і відомства – 16,3 тис. га (4 %) [1].

Підприємства лісового господарства області відповідальні за весь комплекс лісгосподарських робіт – від посадки лісу до проведення рубок головного користування. Крім того окремі підприємства мають потужності по первинній обробці деревини.

Державна лісова політика спрямована на збереження і розширене відновлення лісів. До речі, в Сумській області, як і в Україні, кожний другий гектар лісу створений штучно. Залісення зрубів та збільшення площі лісів проводиться шляхом лісовідновлення і лісорозведення. Щорічно ліси області відтворюються на площі 1,3 – 1,5 тис. га.

Обсяги створення лісів за останні 5 років перевищують площу щорічних суцільних зрубів на 100 га.

В області проводяться роботи й з відновлення лісового фонду. Починаючи з 2002 року спостерігається стійка тенденція до зростання площ, зайнятих для відтворення лісів. Протягом років незалежності найвищим показник відновлення лісів був у 2009 році, найнижчим — у 1994.

При цьому найбільші площі по відновленню лісів у 2015 році знаходилися у Середино-Будському (292 га), Шосткинському (260 га) та Кролевецькому (259 га)

районах. Найменше лісів відновлюється у Білопільському (1 га), Липоводолинському (10 га) та Великописарівському (12 га) районах.

Однак питання нарощування лісистості області включено до пріоритетних напрямків розвитку лісового господарства регіону. Для досягнення оптимальної лісистості, яка за науковими розрахунками становить 20%, необхідно додатково створити понад 52,0 тис. га нових лісів на деградованих і малопродуктивних землях.

Проте, для Сумської області це потенційно можливо, але практично нереально, в зв'язку з відсутністю вільних земель, які майже повністю розпайовані.

Для реалізації масштабних завдань по збільшенню лісистості області в лісгоспах функціонують 21 постійних та 77 тимчасових розсадники.

З метою забезпечення потреб у садивному матеріалі щорічно сіється понад 15,0 га розсадників та теплиць, на яких вирощується до 25 млн. сіянців і саджанців 30 основних лісоутворюючих деревних та чагарникових порід.

При вирощуванні садивного матеріалу в області широко використовують новітні технології, а саме крапельне зрошення та вирощування садивного матеріалу у контейнерах [2].

Література

1 Статистичний щорічник Сумської області за 2015 рік. — Суми: Головне управління статистики у Сумській області, 2016.

2. Сумське обласне управління лісового та мисливського господарства [Електронний ресурс]. — Режим доступу: <http://www.sumylis.gov.ua>

УДК 502.72

ЧЕРВОНОКНИЖНІ ТА РЕГІОНАЛЬНО РІДКІСНІ ВИДИ РОСЛИН ЛУЦЬКОГО РАЙОНУ ВОЛИНСЬКОЇ ОБЛАСТІ

С.В. Краєвська¹, Т. П. Лісовська²

^{1,2}Східноєвропейський національний університет імені Лесі Українки, пр. Волі, 13, м. Луцьк, 43025, Україна

Проблеми збереження фітобіоти в умовах інтенсивної трансформації природного середовища належать до важливих завдань сьогодення. Вивчення видового складу флори та моніторинг стану популяцій перебуває в колі актуальних дослідницьких напрямків сучасної ботаніки і дозволяє розробити науково обґрунтовану стратегію охорони біорізноманіття.

Луцький район розташований у південно-східній частині Волинської області та оточує обласний центр – м.Луцьк. За фізико-географічним районуванням він розташований у південній поліській та західній лісостеповій фізико-географічних зонах, що зумовлює значне біорізноманіття видового складу флори.

За літературними даними і результатами маршрутних досліджень на території Луцького району трапляється 12 видів рідкісних рослин, занесених до Червоної книги України [5] і чотирьох видів регіонально рідкісних рослин [3].

Аналіз систематичного положення досліджених нами рідкісних рослин показав, що один вид – *Scorpidium scorpioides* відноситься до відділу *Bryophyta*, а 15 видів до відділу покритонасінних – *Magnoliophyta*.

Серед рідкісних рослин із відділу покритонасінних найбільше представників класу *Liliopsida* – 10 видів (62,5 % від усіх досліджених), що належать до чотирьох родин, до класу *Magnoliopsida* належать п'ять видів (31,3 %), що належать до п'яти родин.

Серед встановлених нами рідкісних видів рослин Луцького району найбільше представників родини *Orchidaceae*: *Cypripedium calceolus*, *Dactylorhiza majalis*, *D. incarnata*, *Epipactis helleborine*, *E. palustris*, *Neottia nidus-avis*, *Platanthera bifolia* – сім

видів або 43,8 % від загальної кількості видів, до родин *Alliaceae*, *Liliaceae*, *Amaryllidaceae*, *Thymeliaceae* та ін. належить по одному раритетному виду (по 6,2 %).

Згідно останнього видання Червоної книги України чотири види – *Scorpidium scorpioides*, *Pinguicula vulgaris*, *Dactylorhiza incarnata*, *Epipactis palustris* мають категорію „вразливий”, *Dactylorhiza majalis* визнано рідкісним видом і семи видам – *Cypripedium calceolus*, *Epipactis helleborine*, *Neottia nidus-avis*, *Platanthera bifolia*, *Galanthus nivalis*, *Lilium martagon* та *Allium ursinum* надана категорія неоцінених [5].

П’ять видів із досліджених нами, а саме *Platanthera bifolia*, *Cypripedium calceolus*, *Epipactis helleborine*, *Neottia nidus-avis* та *Dactylorhiza majalis* занесені до Додатку II Конвенції про міжнародну торгівлю видами дикої фауни і флори, що перебувають під загрозою зникнення (CITES).

Зозуліні черевички справжні *Cypripedium calceolus* – вид, занесений до Додатку I Конвенції про охорону дикої фауни та флори і природних середовищ існування в Європі (Бернської конвенції) [1]. Лише дві особини у пригніченому стані було виявлено у кварталі 136 біля центральної садиби заказника загальнодержавного значення “Урочище Воротнів”, як ми передбачаємо, у зв’язку з посушливими умовами двох останніх років.

Чотири види – *Daphne mezereum*, *Melittis sarmatica*, *Digitalis grandiflora* і *Hepatica nobilis* є регіонально рідкісними у Волинській області [4].

Рідкісні рослини Луцького району переважно трапляються в лісових ценозах, у листяних, змішаних лісах, у чагарниках, що відповідає їхній невисокій потребі у освітленні. Популяції двох видів, які є мезогідрофітами – *Pinguicula vulgaris* і *Dactylorhiza majalis*, приурочені до боліт, болотистих луків; єдиний представник мохів – скорпідій скорпіоноподібний *Scorpidium scorpioides* трапляється на евтрофних болотах, обводнених місцях. Зростає зазвичай у воді, з води виступають тільки верхівки стебел. У Луцькому районі невеликі популяції трапляються у гідрологічному заказнику місцевого значення “Чорногузка”.

Більша частина рідкісних видів була виявлена на території ботанічного заказника загальнодержавного значення “Урочище Воротнів”, підпорядкованого Луцькому держлісгоспу – червонокнижні *Cypripedium calceolus*, *Lilium martagon*, *Dactylorhiza majalis*, *Neottia nidus-avis*, *Platanthera bifolia*, *Epipactis helleborine*, *Allium ursinum* [2, 4], регіонально рідкісні – *Daphne mezereum*, *Melittis sarmatica*, *Digitalis grandiflora* і *Hepatica nobilis* [4].

Хоча рідкісні види рослин Луцького району знаходяться під охороною на території природоохоронних об’єктів області, зростання антропогенного навантаження зумовлює необхідність постійного моніторингу за станом ценопопуляцій рідкісних видів рослин.

Література

1. Вініченко Т. С. Рослини України під охороною Бернської конвенції / Т. С. Вініченко. – К.: Хімджест, 2006. – 176 с.
2. Кузьмішина І. І. Созологічний аналіз раритетної фракції флори Волинської височини / І. І. Кузьмішина. // Науковий вісник Волин. нац. ун-ту ім. Лесі Українки. Біол. науки. – 2008. – №3 (Ч.ІІ). – С.216-223.
3. Про затвердження «Списку регіонального рідкісних, зникаючих видів рослин, грибів і тварин, які потребують охорони у Волинській області». – Рішення Волинської обласної ради від 26.05.2009 №29/30. – [Електронний ресурс]. / Режим доступу: <http://volynrada.gov.ua/session/29/30>.
4. Романюк Н. З. Систематичний та біоморфологічний аналіз флори ботанічного заказника «Урочище Воротнів» / Н. З. Романюк, Л. О. Коцун, І. І. Кузьмішина // Наук. вісн. ВДУ ім. Лесі Українки. – 2002. – №6. – С.24-27.
5. Червона книга України. Рослинний світ / за ред. Я. П. Дідуха – К.: Глобалконсалтинг, 2009. – 900 с.

**ДИНАМІКА ЧИСЕЛЬНОСТІ ТА ВИДОВИЙ СКЛАД МИСЛИВСЬКИХ ТВАРИН
У ВОЛЬЄРАХ ЖИТОМИРСЬКОЇ ОБЛАСТІ**

О.Л. Кратюк

Житомирський національний агроекологічний університет, бульвар Старий, 7,
Житомир, 10008, Україна

Виникнення вольєрного розведення диких тварин зумовлено поєднанням інтересів мисливствознавства і тваринництва [2] і має соціальний аспект [3]. В сучасному розумінні вольєрне мисливське господарство – це розведення мисливських тварин для потреб мисливства в природних умовах, але з обмеженням свободи їх пересування шляхом ізоляції на огорожених ділянках угідь при постійному догляді. Іншими словами вольєрне господарство це розведення дичини як об'єкта полювання [1].

Найбільш поширеними мисливськими тваринами, яких утримують у вольєрах на території України є кабан дикий, козуля європейська, олень благородний, олень плямистий, лань, муфлон, зубр [1, 2, 4].

Мисливське господарство в Житомирській області ведуть 17 державних підприємств Житомирського обласного управління лісового та мисливського господарства, Житомирська обласна організація УТМР та 9 окремих районних організацій УТМР, ДП «Тригірське ВМГ» ТВМР ЗСУ, 61 інших користувачів – загалом 88 суб'єктів господарювання. За ними закріплено 2 млн. 143,7 тис. га мисливських угідь (4,7% від площі мисливських угідь України), у тому числі: лісових – 893,4 тис. га (41,7 % від загальної площі мисливських угідь області), польових – 1 млн. 138,1 тис. га (53,1 %), водно-болотних – 112,2 тис. га (5,2 %).

За офіційною статистикою, станом на 01.03.2016 року на території Житомирської області вольєри функціонували в 10 мисливських господарствах. Загальна площа вольєрів становила 675,2 га. Найбільшим можна вважати вольєр ТОВ «Камія Плюс» площею 500 га.

Слід зауважити, що не всі існуючі в області вольєри оформлені згідно чинного законодавства, а отже і не потрапляють у офіційну статистику. Вони, як правило, знаходяться на території приватних мисливських господарств, а подекуди і на садибах мисливців та використовуються для натаскування собак. Для таких об'єктів гостро стоїть питання контролю за виконанням наказу Міністерства охорони навколишнього природного середовища України 30.09.2010 № 429 «Порядок утримання та розведення диких тварин, які перебувають у стані неволі або в напіввільних умовах» та розпорядження Кабінету Міністрів України від 28.07.2010 № 1585-р «Про затвердження переліку нормативно-правових актів з питань захисту тварин від жорстокого поводження» та з метою утримання та розведення диких тварин, які перебувають у стані неволі або в напіввільних умовах, суб'єктами господарювання.

Видовий склад мисливських тварин, яких утримують у напіввільних умовах досить широкий, проте помітно переважає за чисельністю кабан дикий (рис. 1). Ця тварина найбільш пластична щодо умов існування та швидко привикає до людини. Маючи великий приплід можна досить швидко насичити угіддя тваринами, що значно підвищить успішність полювання.

За останні дванадцять років чисельність тварин, які утримуються у вольєрах, поступово зростає. Так у 2004 році у 4 вольєрах утримували 121 особину, а вже у 2015 році – 275 особин. Така ситуація не є дивною, оскільки на 61 приватного користувача припадає 644,5 тис. га. мисливських угідь, що близько 11 тис. га на кожного. На такій обмеженій території важко забезпечити вільне стадо всім необхідним. Тому для якісного ведення мисливського господарства і збільшується чисельність тварин у вольєрах та кількість самих вольєрів.



Рис. 1. Видовий склад мисливських тварин у вольєрах на території Житомирської області

Таким чином, вольєрне господарство на території Житомирської області має значні перспективи для подальшого розвитку, про що свідчить збільшення кількості вольєрів, їх площі, кількості тварин та їх видового складу.

Література

1. Бондаренко В. Д. Біотехнія : навч. посіб. [для студ. вищ. навч. закл.] / Бондаренко В. Д. — Львів : Престиж Інформ, 2002. — Ч. 2. — 352 с.
2. Євтушевський М. Н. Мисливські тварини України на волі та в вольєрах. / Євтушевський М. Н. — Черкаси : Вертикаль, 2012. — 376 с.
3. Кратюк О. Л. Соціальне значення мисливства / О. Л. Кратюк, П.Б. Хоєцький // Науковий вісник НЛТУ України: зб. наук.-техн. праць. — Львів, 2010. — Вип. 20.15. — С. 344—351.
4. Смаголь В. Н. Зубр, *Bison bonasus* (Mammalia Artiodactyla), в Україні: динаміка численності, розповсюдження, стації и лімітуючі фактори / В.Н. Смаголь, Г.Г. Гавриш — К, 2013. — 128 с.

УДК: 636.085/.087.549.75

ПЕРЕВАГИ ВИКОРИСТАННЯ КОМПЛЕКСОНАТІВ МІКРОЕЛЕМЕНТІВ НАД СОЛЯМИ У РОСЛИННИЦТВІ

Н.М. Кураченко¹, В.М. Біденко²

^{1,2}Житомирський національний агроєкологічний університет, бульвар Старий, 7, Житомир, 10008, Україна

В сучасних умовах важко уявити сільське господарство без використання мікродобрив, до складу яких входять мікроелементи. Саме вони позитивно впливають на обмінні процеси в живих організмах, у рослинах, зокрема. Внаслідок активізації обмінних процесів в організмі рослин, мікроелементи впливають на їх ріст та розвиток, а значить сприяють збільшенню урожайності культур, покращенню кормової цінності. Важливе значення має те, у якій формі знаходяться мікроелементи. Форма діючої речовини безпосередньо впливає на засвоєння рослинами мікроелементів.

Застосування солей мікроелементів у рослинництві в основному проводилося у 60 – 90 роках двадцятого століття. Багато учених присвятили свої дослідження впливу солей мікроелементів на їх засвоєння рослинами, на урожайність рослин, на покращення кормової цінності [1, 2].

У двадцять першому столітті використовують нові, більш ефективні мікродобрива, серед яких комплексонати мікроелементів. Переважна більшість

хелатних мікродобрих мають ряд переваг над солями мікроелементів. Вони сприяють кращому засвоєнню самих мікроелементів рослинами, чим відповідно і визначається їх більш суттєвий вплив на урожай і поживну цінність рослин.

Хелати – це металоорганічні комплекси, в яких лігандами є органічні кислоти, такі як ЕДТА, ЕДДБ, які міцно утримують йон металу. Хелати мають ряд переваг перед мікроелементами у формі розчинних солей. Основними перевагами хелатів є їх висока розчинність, висока швидкість засвоєння їх організмом рослин, добрий коефіцієнт засвоєння.

Метою нашої роботи було вивчити вплив комплексонатів Mn, Zn, Cu, Co на накопичення мікроелементів у зеленій масі вики, на її урожайність на перехід радіонуклідів Цезію-137 та Стронцію-90 із ґрунту в рослини.

Основним завданням нашого дослідження було показати переваги використання комплексонатів над солями мікроелементів. Довести більш суттєвий вплив хелатних комплексів на засвоєння рослинами мікроелементів, на збільшення урожайності та зменшення переходу ^{137}Cs і ^{90}Sr у рослини.

Дослідження проводились у господарстві СТОВ «Полісся» Народицького району Житомирської області. Ґрунти господарства – дерново-підзолисті. Основний обробіток ґрунту – зяблева оранка, яка проводилася восени. Весною проводили боронування і посів вики. Дослід був закладений у 4-х кратній повторності, проводився впродовж 2-х років. Загальна площа складала – 120 м², облікова – 10 м². Вміст Цезію-137 у вегетативній масі вики визначали на приладі СЕГ-0,5, Стронцію-90 – на приладі – РІ-БГ. Мікроелементи визначали атомно-адсорбційним методом. Урожайність зеленої маси кормової культури визначали шляхом зважування зеленої маси із дослідних ділянок. Підживлення вики солями та комплексонатами мікроелементів проводили шляхом позакореневого обприскування за допомогою ранцевого обприскувача. Кількість мікроелементів, що вносили на 1 га становили: 300 г металу Мангану, 300 г - Кобальту, 300 г - Купруму, 250 г - Цинку. Контрольні ділянки обприскували водою.

У результаті активізації обмінних процесів у рослинах вики ярої за рахунок ферментних систем, рослини краще розвиваються, при цьому збільшується їх урожайність.

Результати впливу мікродобрих на урожайність зеленої маси вики наведені в таблиці 1.

Таблиця 1

Урожай зеленої маси вики, ц/га

№ п/п	Варіант дослідження	Урожай культури	Приріст урожаю, ц/га	у % до контролю
1.	Контроль (без мікродобавок)	166,0 ± 13,4	-	100,0
2.	Солі мікроелементів	171,0 ± 15,6	5,0	103,0
3.	Комплексонати мікроелементів	189,6 ± 11,5	23,6	114,2

Із таблиці видно, що кращий приріст урожаю вики було отримано на ділянках, де застосовували комплексонати мікроелементів – 23,6 ц/га, або на 14,25% більше ніж в контролі, але при $P > 0,05$. Приріст урожаю на ділянках, де застосовували солі мікроелементів складав лише – 5,0 ц, або 3,0%.

Отже, хоча нами були одержані дані які носили не достовірний характер, проте вони свідчать про те, що саме комплексонати мікроелементів здатні позитивно впливати на урожайність зеленої маси вики в умовах Полісся України.

Результати визначення у зразках вики мікроелементів представлені в таблиці 2.

Таблиця 2

Варіант досліджу	Вміст мікроелементів, мг в 1 кг вики			
	Мікроелементи			
	Cu	Zn	Mn	Co
Контроль	1,62 ± 0,0	18,2 ± 1,4	24,6 ± 2,1	-
Солі мікроелементів	1,76 ± 0,0	18,2±1,2	22,9 ± 1,4	-
Комплексонати мікроелементів	1,65 ± 0,0	20,7 ± 3,1	21,6 ± 1,7	-

Щодо мікроелементів, нами не виявлено певних закономірностей у накопиченні їх у виці. Відмічалася лише тенденція збільшення накопичення елемента Цинку, але на ділянках де застосовували комплексонати мікроелементів. Так, якщо вміст Цинку у зразках контрольних і ділянках, де застосовували солі мікроелементів становив 18,2 мг на 1 кг, то у зразках, на яких застосовували комплексонати, вміст елемента складав – 20,7 мг на 1 кг.

У нашому експерименті кількість ^{137}Cs у зеленій масі вики було більшим у 2,2 рази ніж ^{90}Sr . Таке співвідношення радіоактивних елементів у рослині можна пояснити більшою щільністю забруднення угідь радіоцезієм.

Дані радіоактивності вики по ^{37}Cs та ^{90}Sr наведені в таблиці 3.

Аналізуючи дані таблиці можна сказати, що кращі результати у зниженні радіоактивності зеленої маси вики були отримані при використанні комплексонатів мікроелементів. Так, питома радіоактивність вики по відношенні до контролю за ^{137}Cs у зразках дослідних ділянок становила – 158,9 Бк/кг, у контролі – 185,5 Бк/кг, менше в – 1,2 рази, або на – 14,4 %, по ^{90}Sr була меншою в – 1,4 рази, у відсотках, на – 28,6%, але при недостовірній різниці. Солі мікроелементів сприяли зниженню питомої радіоактивності зеленої маси вики лише по Стронцію-90, в – 1,3 рази, або на – 22,2% ($P>0,05$).

Таблиця 3

Варіант досліджу	Вміст ^{137}Cs і ^{90}Sr у зеленій масі вики, Бк/кг					
	Питома радіоактивність ^{137}Cs Бк/кг	Кп, %	у % до контролю	Питома радіоактивність ^{90}Sr Бк/кг	Кп, %	у % до контролю
Контроль	185,5±21,0	0,12	100,0	84,1 ± 15,6	3,54	100,0
Солі	183,4±12,5	0,12	98,8	65,4 ± 12,1	2,75	77,8
Комплексонати	158,9±20,8	0,10	85,6	60,1 ± 8,1	2,52	71,4

Таким чином, застосування комплексонатів мікроелементів сприяло зниженню активності зеленої маси вики по Цезію-137 та Стронцію-90 в 1,2 та 1,4 рази.

Отже, поверхнєве підживлення вики ярої комплексонатами мікроелементів збільшили приріст урожаю вики на 14,2%, солями – лише на 3%. Щодо мікроелементів, нами не виявлено певних закономірностей у накопиченні їх у виці, але відмічалася тенденція збільшення накопичення елемента Цинку, але на ділянках де застосовували комплексонати мікроелементів. Використання комплексонатів мікроелементів сприяло зниженню активності зеленої маси вики по Цезію-137 в 1,2 та по Стронцію-90 в 1,4 рази.

Література

1. Груша В.В. Вплив позакореневого підживлення рослин мікроелементами та накопичення ^{137}Cs / В.В. Груша, І. М. Гудков // Науковий вісник НАУ. – 2003. – №63. – С. 263-267.
2. Гудков І.М. Сільськогосподарська радіобіологія / І.М. Гудков, М.М. Віннічук. – Житомир: Вид-во ДАУ, 2003. – 472 с.

УДК 633.88

ЛІКАРСЬКІ РОСЛИНИ ЛОКАЧИНСЬКОГО РАЙОНУ ВОЛИНСЬКОЇ ОБЛАСТІ, ЯКІ НАКОПИЧУЮТЬ СПОЛУКИ ЙОДУ

О.А. Матвійчук¹, Т. П. Лісовська²

^{1,2}Східноєвропейський національний університет імені Лесі Українки, пр.Волі, 13, м. Луцьк, 43025, Україна

Дефіцит йоду – вкрай важливого для організму людини мікроелементу, призводить до формування низки тиреоїдних патологій. Медичні обстеження українців засвідчили, що 30% дорослих і 20% дітей мають порушення діяльності щитоподібної залози [3]. Волинь – область, яка постраждала внаслідок Чорнобильської катастрофи та традиційно визнається як йододефіцитна [2]. Кожна четверта дитина в нашій області страждає на зоб через нестачу йоду у раціоні щоденного харчування, тому профілактика йододефіцитних захворювань лишається актуальною [3].

Одним із методів лікування і профілактики захворювань щитоподібної залози є застосування лікарських засобів із рослинної сировини, які в порівнянні з синтетичними препаратами практично не викликають небажаних побічних дій і майже не поступаються їм за ефективністю.

Оскільки в Україні є гостра потреба у лікарських засобах, що нормалізують функцію щитоподібної залози та рівень гормонів у крові, які вона виробляє, пошук і розробка нових лікарських форм з рослинної сировини є актуальною і має практичне значення. Найбільшою лікувальною і профілактичною дією у нормалізації функції щитоподібної залози володіють йодовмісні рослини, які містять йодиди та дийодтирозин [1].

За літературними даними і на основі власних спостережень нами було встановлено трапляння 23-х видів лікарських йодовмісних рослин на території Локачинського району Волинської області.

Дані систематичного аналізу свідчать, що йодовмісні лікарські рослини на території Локачинського району належать до двох відділів: *Lichenophyta* і *Magnoliophyta*. Переважаючим є відділ *Magnoliophyta*, який об'єднує 15 родин: Розові *Rosaceae*, Айстрові *Asteraceae*, Губоцвіті *Lamiaceae*, Бобові *Fabaceae* та ін., що складає майже 90 % від загальної кількості всіх родин. Відділ *Lichenophyta* включає дві родини – відповідно *Cladoniaceae* і *Parmeliaceae* (близько 12 % від загальної кількості). Серед видів відділу *Magnoliophyta* тільки три представники класу *Liliopsida* (*Iris pseudacorus*, *Allium sativum*, *Lemna minor*), решта 18 – дводольні.

Серед родин переважаючими є: родина *Rosaceae*, яка нараховує п'ять представників: *Potentilla alba*, *Crataegus sanguinea*, *Fragaria*, *Aronia melanocarpa* та *Filipendula denudata*, що становить понад 20 % від загальної кількості всіх видів; родина *Asteraceae*, яка включає три види лікарських йодовмісних рослин – *Bidens tripartita*, *Xanthium strumarium*, *Antennaria dioica*; інші родини мають по одному представнику.

Систематичний аналіз засвідчив, що властивість накопичувати сполуки йоду не притаманні певній родині або роду рослин. Переважання серед йодовмісних рослин видів родини Розові та Айстрові швидше відбиває видове багатство цих родин на досліджуваній території.

Біоморфологічний аналіз встановив, що серед досліджених рослин переважають трав'янисті полікарпіки – 11 видів (понад 50 % від загальної кількості), отже, здатність накопичувати йод у більшій мірі притаманна багаторічним видам рослин.

Аналіз досліджуваних рослин за спектром життєвих форм (за класифікацією К. Раункієра) дозволив встановити, що переважна частина видів представлена гемікриптофітами – 9 видів, або майже 43 % від усіх встановлених видів. До фанерофітів належать 5 досліджених видів лікарських рослин (23,8 %) і один вид, *Crataegus sanguinea* є хамефітом. Криптофітами є 6 видів досліджуваних рослин, з них терофітів – 3 або понад 14 % (*Bidens tripartita*, *Xanthium strumarium* і *Allium sativum*), геофітів – один вид – *Lycopus europaeus*. Серед досліджуваних рослин також є два види гідрофітів – *Lemna minor* та *Nasturtium officinale*.

Созологічний аналіз показав, що серед досліджених нами рослин чотири види дуже цінних лікарських рослин належать до списку регіонально рідкісних у Волинській області, затверджених рішенням Волинської обласної ради. Це вільха сіра, котячі лапки дводомні, перстач білий і плющ звичайний.

Дані види ми зустрічали в 1-2 локалітетах, вони були представлені незначною кількістю особин. Необхідно проводити додаткові дослідження з метою встановлення усіх місцезростань і стану популяцій регіонально рідкісних видів. Для використання рідкісних рослин у лікуванні, необхідно розробити методи їх культивування і вирощувати в необхідній для потреб фармакології кількості.

Досліджені нами лікарські рослини, за літературними даними, містять йод переважно у вигляді йодидів або дийодтирозину, а також у сполученні з імуномодуляторами, що зумовлює специфіку їх лікувальної дії. Той факт, що одні й ті самі рослини застосовують у лікуванні як гіпотиреозу, так і гіпертиреозу пояснюється їх властивістю нормалізувати функцію щитоподібної залози. Необхідно відмітити, що негативно впливають на діяльність щитоподібної залози як низькі так і занадто високі кількості йоду, тому в лікуванні необхідно дотримуватися рекомендованих доз, встановлених віковою практикою народної та офіційної медицини [1].

Література

1. Алефіров А. Н. Фитотерапия заболеваний щитовидной железы / А. Н. Алефіров. – Санкт-Петербург: ИД “Весь”, 2008. – 148 с..
2. Кравченко В. І. Споживання йодованих продуктів та стан йодної забезпеченості населення України / [В. І. Кравченко, Л. А. Ткачук, В. І. Турчин та ін.] // Доповіді національної академії наук України. – 2005. – №10. – С. 188-194.
3. Основні показники діяльності ендокринологічної служби України за 2013 р. – К.: [б. в.], 2013. – 30 с.

УДК 581.5:58.084.2

ВСТАНОВЛЕННЯ ЗАПАСІВ СИРОВИНИ *BIDENS CONNATA* MUHL. EX WILLD. ТА ЇЇ ЕКОЛОГО-ЦЕНОТИЧНА ХАРАКТЕРИСТИКА В ОКРЕМИХ РЕГІОНАХ УКРАЇНИ

Л.М. Махиня¹, О. М. Струменська², В.М. Гнатенко³, Н.П. Ковальська⁴

^{1,2,4}Національний медичний університет ім. О. О. Богомольця, вул. Пушкінська, 22, м. Київ, Україна, 01004

³Політехнічний ліцей НТУУ «КПІ», проспект Перемоги, 37 м. Київ, Україна, 03062

Моніторинг ресурсів та умов зростання в Україні лікарських рослин стає все більш актуальним, враховуючи посилення впливу негативних природних та антропогенного факторів на загальний обсяг площ зростання, чисельність видів та

генеративну спроможність існуючих лікарських рослин. Внаслідок таких впливів значно зменшується об'єм можливих заготівель лікарської рослинної сировини та, відповідно, виробництво лікарських засобів.

З давніх часів людству відомі цілющі властивості багатьох лікарських рослин, зокрема *B. tripartita* L., ліки на основі якої є ефективними і можуть бути використані як для дорослих так і для дітей, не побоюючись негативних наслідків [2]. Проте, запаси природних ресурсів вказаного вище виду останнім часом значно скоротилися, а оскільки *B. connata* Muhl. ex Willd. має подібний фітохімічний склад, видається доцільним всебічне вивчення цього виду з метою подальшого використання у медицині та фармації [2].

Мета: надати ресурсну оцінку та еколого-ценотичні характеристики *B. connata* в долині Середнього Дніпра, як виду, що має широку екологічну амплітуду.

Методи дослідження: експедиційно-польові (детально-маршрутний, напівстаціонарний, біометричний, геоботанічний, ресурсний) та камеральні (морфологічний, математичної статистики) методи [1, 3, 4].

Результати: на досліджуваній території *B. connata* утворює 2 асоціації. Найбільш поширеною є асоціація *Juncus bufonii* - *Bidentetum connatae* (Timmermann 1993) Passarge 1996, яка належить до союзу *Bidentetion tripartitae* Nordhagen 1940, порядку *Bidentetalia tripartitae* Br.-Bl. et R. Tx Klika et Hadač 1944, класу *Bidentetea tripartitae* Tüxen et al. ex von Rochow 1951.

Діагностичними видами є *Bidens connata*, *Juncus bufonius* L.

Ресурсна характеристика: *B. connata* відзначається спорадичним поширенням та відповідно незначними запасами, що приурочений до заплавних вільшнякових лісів. Найбільші масиви зосереджені у Київській обл. (околиці с. Проців р. Павлівка), найменші – у Полтавській обл. (околиці с. Стара Білецька).

Загальна площа поширення *B. connata* у досліджуваному регіоні – 7225 га. Фітомаса *B. connata* в угрупованні становить $698,5 \pm 60,1 \text{ г/м}^2$, для повітряно-сухої сировини біологічний запас – 1674–1895 кг, експлуатаційний запас – 837–947 кг, обсяг допустимого щорічного використання – 419–474 кг.

Ценотична характеристика: загальне проективне покриття травостою 80-100%. *B. connata* – 50–55%, *Juncus bufonius* – 5–10%. Флористичний склад відзначається багатством і налічує 67 видів. Його формують переважно представники класу *Bidentetea tripartita*, трапляються діагностичні види класів *Alnetea glutinosa* (*Alnus glutinosa* (L.) Gaertn.), *Phragmiti-Magno-Caricetea* (*Lycopus europaeus*). Кількість видів в описах коливаються в межах – від 9 до 13.

Синекологія: ценози започатковують сукцесійні ряди рослинності. Угрупування приурочені до периферійних ділянок боліт, вільшнякових лісів, що відзначаються змінним гідрорежимом протягом вегетації, або постійними водами (болота) з мулистими та торфовими ґрунтами. Частіше зустрічаються на знижених ділянках болотистих лук з сезонним поверхневим підтопленням.

Синморфологія: угруповання двоярусні, їх утворюють види з широкою екологічною амплітудою. Перший ярус (10-20м) формує *Alnus glutinosa*. Другий ярус представлений двома під'ярусами. Перший під'ярус (40–95см) утворюють *Bidens cernua* L., *B. tripartita*, *B. connata*, *B. frondosa* L., *P. Hydropiper* L., *Carex acuta* L., *Lycopus europaeus* L.. Другий під'ярус (10–45см) складають *Ranunculus reptans* L., *Juncus bufonius* L., *Glechoma hederacea* L., *Myosotis palustris* L., *Lysimachia nummularia* L. Ценози розповсюджені нерівномірно.

Синдинаміка: угруповання започатковують сукцесійні ряди рослинності. Ценози змінюються угрупованнями лучної (*Molinio-Arrenatheretea*), заплавнолісової (*Alnetea glutinosa*), болотної (*Phragmiti-Magno-Caricetea*) чи рудеральної (*Chenopodietae*, *Plantagineta majoris*) рослинності.

Синхорологія: здебільшого у верхній частині Канівського та нижній частині Кременчуцького водосховищ. Переважно розподілена по лівому березі русла р. Дніпро, проте окремі осередки зустрічаємо і на правому (Ірдинські болота).

Висновки: У досліджуваних регіонах виявлено, що *V. connata* має спорадичний характер зростання у регіоні. Флористичний склад налічує 67 видів. Рослинність в досліджуваних регіонах характеризується значною трансформованістю, що є сприятливими умовами для подальшого розповсюдження *V. connata* на подібних територіях. Найбільші масиви зосереджені у Київській обл. (околиці с. Проців р. Павлівка), найменші – у Полтавській обл. (околиці с. Стара Білецька).

Література

1. Баркман Я. Я. Современные представления о непрерывности и дискретности растительного покрова и природе растительных сообществ в фитосоциологической школе Браун-Бланке/ Я. Я. Баркман // Ботанический журнал. –1989. – т. 74. – № 11. – С. 1545.
2. Липкан Г. Н. Растения в медицине / Г. Н. Липкан. – К., 2006. – 1128 с.
3. Миркин Б. М. Современная наука о растительности: учебник / Миркин Б. М., Наумова Л. Г., Соломещ А. И. – М. : Логос, 2002. – 262 с.
4. Мінарченко В. М. Методика обліку рослинних ресурсів / В. М. Мінарченко, О. М. Мінарченко. – К. : Вірлен, 2004. – 40 с.

УДК 504.3.054

ЗАБРУДНЕННЯ АТМОСФЕРНОГО ПОВІТРЯ

К.А. Москаленко¹, О.М. Лазебна²

^{1,2}Національний педагогічний університет імені М.П. Драгоманова, вул. Пирогова 9, Київ 01601, Україна.

Атмосферне повітря – життєво важливий компонент навколишнього природного середовища; це – природна суміш газів [1].

З розвитком промисловості, енергетики, великих міст і автотранспорту з'явилося нове джерело надходження речовин в атмосферу — так зване техногенне забруднення, яке за потужністю викидів можна прирівняти із сучасною вулканічною діяльністю.

Під атмосферним забрудненням розуміють надходження у повітря різних газів, частинок рідких або твердих речовин, парів, що перевищує нормальний фон концентрації речовин та негативно впливає на живі організми, погіршуючи їх життєві умови.

Найбільш поширеними токсичними речовинами, які забруднюють атмосферу, є: оксид вуглецю СО, діоксид сірки в SO₂, оксид азоту NO, вуглеводні C_xH_y та пил. Зараз налічується більше 600 шкідливих речовин, котрі забруднюють атмосферу, і їхня кількість постійно зростає [2].

Для визначення ступеня забруднення атмосфери використовують індекс забруднення атмосфери.

Індекс забруднення атмосфери розраховується на основі даних стаціонарних спостережень з урахуванням всієї номенклатури шкідливих речовин.

В основу розрахунку комплексного індексу забруднення атмосфери прийняті наступні положення: небезпека дії на здоров'я людини, що залежить від окремих шкідливих речовин, від класу небезпеки конкретної речовини; по мірі перевищення (ГДК речовин, зростає небезпека дії на здоров'я людини.

Ступінь забрудненості атмосфери однією речовиною виражається в загальному вигляді через парціальний індекс забрудненості (ІЗА), який розраховується за формулою:

$$ІЗА_i = (C_i / ГДК_i)^{a_i} \quad (1)$$

де:

C_i - середня концентрація речовини

ГДК_i - середньодобова гранично допустима концентрація речовини

a_i- безрозмірна константа приведення ступеня шкідливості речовини до шкідливості сірчистого газу.

$$ІЗА = \sum ІЗА_i \quad (2)$$

Величини ІЗА: менші за 2,5 – відповідають чистій атмосфері; 2,5 – 7,5 – слабо забрудненої атмосфері; 7,5 – 12,5 – забрудненій атмосфері; 12,5 – 22,5- сильно забрудненій атмосфері; 22,5 – 52,5 – високо забрудненій атмосфері; більше 52,5 – екстремально забрудненій атмосфері [3].

Середнє значення константи в залежності від класу небезпеки речовини подано в таблиці 1.

Таблиця 1

Значення a_i для речовин різних класів небезпеки

Константа	Клас небезпеки			
	I	II	III	IV
a_i	1,7	1,3	1,0	0,9

Для проведення дослідження було обрано ПАТ «Броварський завод пластмас». Вихідними даними для розрахунку: C_i - середня концентрація речовини, $ГДК_i$ - середньодобова гранично допустима концентрація речовини представлені у таблиці 2.

Таблиця 2

Вихідні дані

№	Забруднююча речовина	ГДК	C_i
1	Оцтова кислота	0,06	0,04
2	Стирол	0,002	0,004
3	Вінілхлорид	0,01	0,01
4	Чадний газ	3	3
5	Пил	0,15	0,15

Згідно вихідних даних було проведено розрахунки та отримано наступні результати. Результати розрахунків представлені в таблиці 3.

Таблиця 3

Результати розрахунків

№	Забруднююча речовина	$ІЗА_i$	$ІЗА$ (загальний)
1	Оцтова кислота	0,67	6,92
2	Стирол	3,25	
3	Вінілхлорид	1	
4	Чадний газ	1	
5	Пил	1	

Отже, ПАТ «Броварський завод пластмас» відноситься до підприємств, що слабо забруднюють атмосферу, ІЗА становить 6.92, проте слід врахувати, що підприємство знаходиться в промисловій зоні, тому потрібно враховувати комплексний індекс забруднення всіх підприємств промислової зони.

Література

1. Гавриленко О.П. Сучасний стан та основні проблеми ресурсів атмосферного повітря в Україні: навчальний посібник / О.П. Гавриленко. – К.: Знання, 2008. – 646 с.
2. Закон України про охорону атмосферного повітря: за станом на 17.11.1992 р. / Верховна Рада України – Офіц. Вид. – К.: Парлам. Вид-во, 1992. – ст. 273
3. Клименко В.Г. Забруднення атмосферного повітря: Методична розробка для студентів-географів / В.Г. Клименко, О.Ю. Цигічко – Харків: ХНУ ім. В.Н. Каразіна, 2010. – 26 с.

Н.В. Москалюк¹, І.В. Курочка²

^{1,2}Тернопільський національний педагогічний університет імені Володимира Гнатюка, вул. М. Кривоноса, 2, м. Тернопіль, 46027 Україна

На сучасному етапі розвитку суспільства проблема охорони природи стала однією з найважливіших. Обставини, які складаються у взаємовідносинах людини з природою, в багатьох випадках стають критичними: посилюється засуха, вичерпуються запаси води, погіршується стан ґрунту, водного та повітряного середовищ, ускладнюється боротьба з шкідниками сільськогосподарських культур та багато-багато інших проблем. Антропогенні зміни на даний час зачепили практично усі екосистеми планети, газовий склад атмосфери, надходження сонячної радіації та енергетичний баланс Землі. Стрімкий індустріальний прогрес водночас з матеріальними благами та небаченим раніше комфортом, несе збільшення забруднення середовища, руйнування природних комплексів і виснаження природних ресурсів. У багатьох куточках світу вже подолано кордон самозахисту природи, зруйнувалася її динамічна рівновага, діяльність людини вступила у суперечність з природою. Як стверджував, французький дослідник Жак Ів Кусто: «Раніше природа страшила людину, а тепер людина лякає природу» [4].

Охорона природи й раціональне використання природних ресурсів – суспільно необхідна діяльність. Вона повинна проводитися в інтересах суспільства, й тому витрати на неї так само необхідні, як і всі економічні витрати на соціальні цілі: культуру, освіту, охорону здоров'я, мистецтво тощо. Світ не може далі розвиватися, лише експлуатуючи природні ресурси маленької планети і забруднюючи навколишнє природне середовище.

Великим кроком у цьому напрямку було ухвалення нової Кліматичної угоди на глобальній кліматичній конференції країн-учасниць Конвенції ООН про зміни клімату, яка проходила в Парижі з 30 листопада по 12 грудня 2016 р. [2]. Коли ж узагальнити, то у Парижі досягнуто домовленості про три надважливі для всього світу речі: зміна глобальної політики розвитку, доступ до зеленого кліматичного фонду і передача технологій. Власне кажучи, всі ці три чинники мають надважливе значення і для України. Світ буде все більше переходити на відновлювані джерела енергії: сонячну, вітрову, гідро, термальну та інші види. Не так по-хижацькому експлуатуватимуться земні надра, а їхній енергетичний ресурс буде менше використовуватися як глобальна зброя у боротьбі за сфери домінування. У світі гармонізуватимуться моделі виробництва і споживання, тому докільля зазнаватиме набагато меншої шкоди, а унікальність планети з її різними народами, розмаїттям культур, красою природи тощо дістане реальний шанс зберегтись і для майбутніх поколінь. У новому документі зазначено, що розвинені країни будуть передавати тим, що розвиваються, зелені технології, щоб вони могли вирішувати свої соціально-економічні проблеми та не шкодити довкіллю.

Україні потрібна допомога держав, які мають досвід і досягли успіхів і питаннях охорони природи і збереження природних ресурсів. Останнім часом у суспільстві особливо гостро обговорюються декілька проблем. Одна з яких розвивається публічним акціонерним товариством «Укргідроенерго» – створення каскаду гідроелектростанцій (ГЕС) у верхній каньйонній частині долини р. Дністер на терені Чернівецької, Тернопільської та Івано-Франківської областей. Передбачається будівництво 6 низьконапірних ГЕС, у тому числі 5 руслового типу та 1 комплексного (руслово-дереваційного) [1]. Питання з утилізацією найбільш небезпечних відходів і переробка сміття, також турбує населення і владу країни вже тривалий час. За офіційними даними, в Україні накопичено близько 36 млрд. тонн відходів, або більш як 50 тис. тонн на 1 км² території [3]. Прийнято ряд законів, концепцій, розроблено державні програми, але до вирішення даної проблеми ще дуже далеко.

На даний момент у світі існує велика кількість теорій, в яких багато уваги приділяється знаходженню найбільш раціональних шляхів охорони навколишнього середовища і вткористання природних ресурсів. Ми намагалися виділити основні, а саме:

- посилення уваги до питань охорони природи і забезпечення раціонального використання природних ресурсів;
 - посилення уваги до питань з попередження забруднень і засолення ґрунтів, поверхневих і підземних вод;
 - попередження забруднення атмосферного повітря;
 - встановлення систематичного контролю за використанням підприємствами і організаціями земель, вод, лісів, надр і інших природних багатств;
 - приділення більше уваги збереженню водоохоронних і захисних функцій лісів;
 - збереження і відтворення рослинного і тваринного світу;
 - посилення боротьби з виробничим і побутовим шумом;
 - розповсюдження інформації про охорону природи серед населення.
- Отже, настала пора спільними зусиллями всіх, хто живе на Землі, об'єднатися заради майбутнього, а охорона природи повинна стати стилем життя.

Література

1. Доманчук А. Г. Верхньодністровські гідроелектростанції: благо чи загроза довкіллю? / А. Г. Доманчук, В. П. Коржик / Регіональні аспекти флористичних і фауністичних досліджень: матеріали III міжнар. наук.-практ. конф. (13-14 травня 2016 р., смт. Путила – м. Чернівці). – Чернівці, 2016. – С. 48– 49.
2. http://www.ukrpryroda.org/2015/12/blog-post_24.html
3. https://www.ukrinform.ua/amp/rubric-economics/1549103-v_ukraїini_zbilshuyutsya_obsyagi_nakopichennya_vidhodiv_minprirodi_1865154.html
4. <http://tsikave.ostriv.in.ua/publication/code-26848E3C4F486/list-16E4B5BB>

УДК 581.9(477)

РОСЛИНИ «ЧЕРВОНОЇ КНИГИ УКРАЇНИ» НА ДІЛЯНКАХ В УКРАЇНСЬКОМУ ПОЛІССІ, ДЕ ВІДБУВАЄТЬСЯ СИНГЕНЕЗ ПІСЛЯ ВІДКРИТОЇ РОЗРОБКИ КОРИСНИХ КОПАЛИН

О.О. Орлов

Поліський філіал УкрНДІЛГА, вул. Нескорених, 2, с. Довжик, Житомирський р-н, Житомирська обл. 10004, Україна

Після закінчення відкритої розробки корисних копалин починається сингенез рослинності, напрямок і швидкість якого, значною мірою, визначається успішністю рекультивації відпрацьованих площ. Однак, незалежно від цього, на початкових стадіях сингенезу, коли рослинний покрив представлений динамічними угрупованнями трав'янистих рослин з невисоким проєктивним покриттям, а також молодими екземплярами деревних та чагарникових видів, саме на цих площах створюються сприятливі умови для розвитку популяцій ценотично слабких видів рослин, занесених до «Червоної книги України» [1], більшість локалітетів яких в Українському Поліссі приурочена до антропогенно порушених екотопів.

У Житомирському Поліссі, зокрема, до таких видів належать *Lycopodiella inundata* (L.) Holub, *Juncus bulbosus* L. та *Drosera intermedia* Haupе, які досить часто зростають разом. Значні їх популяції виявлено на рекультивованих площах після фрезерної розробки торфу на Озерянському торфовищі – 4 км на схід від с. Озеряни Олевського р-ну Житомирської обл. (Орлов, 25.07.2003! KW); термін після проведення рекультивації – 2 роки.

Найбільшу популяцію *Lycopodiella inundata* у Житомирському Поліссі (площа її щільних заростей більше 1 га) знайдено у відпрацьованому, частково затопленому та

заболоченому гранітному кар'єрі поблизу с. Царівка Коростишівського р-ну Житомирської обл. (Орлов, Якушенко 05.07.2011! KW), орієнтовний термін після закінчення експлуатації кар'єру – близько 12 років. Спостереження протягом 5-и останніх років продемонстрували, що ця ділянка швидко заростає *Phragmites australis* (Cav.) Trin. ex Steud., при цьому участь *Lycopodiella inundata* в рослинних угрупованнях монотонно зменшується.

У сухіших умовах, на піщаних ґрунтах після кар'єрної розробки піску, на вирівняних та рекультивованих площах та узбіччі під'їзних шляхів масово зростають *Silene lithuanica* Zapal. та *Tragopogon ucrainicus* Artemcz. (останній вид внесено до Європейського Червоного списку (1992)) – окол. сел. Ігнатпіль-Кар'єр Овруцького р-ну Житомирської обл. (Орлов, 03.07.2013! KW), термін після закінчення рекультивації – 2-3 роки.

У Західному Поліссі нами знайдено унікальні ділянки, на яких первинні стадії сингенезу рослинного покриву представлені виключно видами «Червоної книги України» [1]. Так, в окол. с. Клесів Сарненського району Рівненської обл. на рівних ділянках, де знищений ліс, з намівами глибинних пісків та глин після незаконного видобутку бурштину, на площі більше 1 га в умовах сильного зволоження виявлено значні популяції *Juncus bulbosus* та *Hydrocotyle vulgaris* L. (Орлов 19.09.2011!!), занесених до «Червоної книги України» [1], які створювали основу динамічних рослинних угруповань та мали проєктивне покриття по 5-7% кожний.

Окремо слід розглянути популяції рідкісних водних видів, які розвиваються у штучних водоймах у місцях після відкритої розробки корисних копалин. Так, у Житомирському Поліссі у великих ставах в окол. сел. Ігнатпіль-Кар'єр існують значна популяція *Trapa natans* L. s.l. та невелика – *Salvinia natans* L. (Орлов, 03.07.2011! KW); термін після проведення рекультивації – 15 років. В окол. сел. Іршанськ Володарсько-Волинського р-ну Житомирської обл. у водоймі на рекультивованих площах після відкритої розробки ільменіту знайдено популяцію *Utricularia intermedia* Haune (Орлов, 11.09.2011! KW), термін після проведення рекультивації – 3 роки; у Чернігівському Поліссі у водоймі після видобутку пісків в окол. с. Отрохи Остерського р-ну Чернігівської обл. також знайдено значну популяцію цього виду; термін після закінчення розробки кар'єру – 7 років.

Важливим практичним питанням є розробка спеціальних заходів з метою збереження популяцій ценотично слабких видів, таких, як *Lycopodiella inundata*, *Juncus bulbosus* та ін. Адже, як вказувалося вище, вони представлені переважно на початкових стадіях сингенезу рослинного покриву та, як показав багаторічний моніторинг, значно зменшують свою участь та згодом зникають при формуванні зімкнутих ценозів. Крім того, в Українському Поліссі після відкритої розробки копалин головними напрямками демуатації (сингенезу) рослинності є формування лісових, лісо-болотних або відкритих болотних комплексів. У перших двох випадках вже на перших стадіях сингенезу на відкритих площах з'являється підріст дерев (*Betula pendula* Roth, *Populus tremula* L. та ін.) та чагарників (*Salix cinerea* L., *S. triandra* L. та ін.), який швидко росте, збільшує зімкнутість та лінійні розміри, суттєво затіняючи нижні яруси рослинності.

Тому, на наш погляд, для збереження популяцій зазначених вище видів доцільно запровадити спеціальний охоронний режим:

1. Створити невеликі за розмірами (1-2 га) ботанічні заказники у місцях після відкритої розробки корисних копалин, де існують значні популяції згаданих вище ценотично слабких видів рослин;

2. У паспортах цих об'єктів ПЗФ слід передбачити активні заходи для збереження пріоритету охорони – популяцій цих видів. До таких заходів, перш за все, слід віднести своєчасне знищення підросту дерев та чагарників, а також регулярне черезполосне порушення зімкнутого рослинного покриву при його формуванні – для створення вільних еконіш, куди додатково підсаджувати особини ценотично слабких видів пріоритетної охорони.

Література

1. Червона книга України. Рослинний світ / Під заг. ред. Я.П. Дідуха. – К.: Вид-во «Глобалконсалтинг», 2009. – 911 с.

**ВИЗНАЧЕННЯ ЗОНИ ЗАБРУДНЕННЯ АТМОСФЕРНОГО ПОВІТРЯ
БУРШТИНСЬКОЮ ТЕС****Ю.І. Панківський¹, О.Є. Ошуркевич-Панківська², М.Б. Осташук³**^{1,2,3}Національний лісотехнічний університет України, вул. О. Кобилянської 1, Львів, 79005, Україна

Необхідність організації контролю забруднення атмосфери в зоні антропогенного впливу визначається попередніми експериментальними і теоретичними дослідженнями [1]. З одного боку територію охоплюють рекогносцирувальними експедиційними дослідженнями, а з іншого - за допомогою математичних моделей розраховують поля концентрацій з урахуванням метеорологічних факторів, характерних для регіону, вивчаючи зони впливу промислових комплексів, а далі порівнюють модельні значення з вимірними. При виявленні ймовірності зростання концентрації домішки вище встановлених норм, у цьому районі необхідним є створення системи моніторингу [2].

Особливо актуальним є виконання таких робіт у районах паливно-енергетичних комплексів, де забруднення атмосфери обумовлене інтенсивними газо-димовими викидами продуктів спалювання органічного палива, на які припадає 75% всієї маси забруднюючих речовин в атмосферному повітрі.

Так, лише Бурштинська ТЕС ПАТ «ДТЕК Західенерго», що розташована поблизу м. Бурштин на землях с. Бовшів Галицького району Івано-Франківської області, щорічно викидає у атмосферне повітря понад 9749 тис. т забруднюючих речовин і належить до підприємств другої категорії небезпеки з нормативною шириною санітарно-захисної зони (СЗЗ) 500 м.

Розрахунок приземних концентрацій забруднюючих речовин, що викидаються підприємством, на межі нормативної СЗЗ показав, що більшість забруднюючих речовин розсіюються в її межах, проте концентрація свинцю перевищує ГДК у 1,33 рази, оксидів азоту – у 3,08, сірки діоксиду – у 1,86, фтористого водню – у 2,12, фторидів легкорозчинних неорганічних – у 1,32, фторидів важкорозчинних неорганічних – у 2,67, бензину – у 1,63, суспендованих речовин – у 4,83 рази.

Результати розрахунків максимальних приземних концентрацій та відстаней, на яких вони спостерігаються, вказують, що більша половина забруднюючих речовин (масло мінеральне нафтове, сірководень, вуглеводні граничні C₁₂-C₁₉, етилбензол, бензин, залізо, манган, кремнію діоксид, фториди легкорозчинні неорганічні, фториди важкорозчинні неорганічні, фтористий водень, сольвент нафта, уайт-спірит, аерозоль лакофарбових матеріалів, ксилол, бензол, толуол, фенол) досягають максимальних приземних концентрацій у межах СЗЗ. Однак, концентрації таких речовин як сірководень, сполуки заліза, фтористий водень та ксилол перевищують максимально разові ГДК у 1,05; 8,5; 1,2 та у 1,8 рази відповідно. Ці речовини виділяються з вентиляційними викидами низьких джерел ($H \approx 2$ м), висоти яких недостатньо для повного розсіювання. Концентрації решти забруднюючих речовин (оксид вуглецю, арсен, ванадій, мідь, нікель, ртуть, свинець, хром, цинк, суспендовані речовини, оксид азоту, сірки діоксид) досягають своїх максимальних значень за межами СЗЗ. З них максимальні приземні концентрації суспендованих речовин, оксиду азоту та діоксиду сірки перевищують середньо-добові ГДК у 2,8; 3,5; 2,1 рази відповідно і простежуються на відстанях 1183,1-1577,5 м від джерела. З огляду на це, у зону забруднення теплоелектростанції не входить житлова зона, проте під загрозою забруднення опинились сільськогосподарські угіддя, які розміщені у південному, південно-західному, західному та північно-західному напрямках.

Згідно з методикою [3] максимальні приземні концентрації забруднюючих речовин розраховуються за найгірших для їх розсіювання в атмосфері метеорологічних

умов, коли швидкість вітру наближається до нуля. Такі метеоумови протягом року спостерігаються рідко, для району досліджень характерним є переважання західних і північно-західних вітрів.

З огляду на це, для речовин, максимальні приземні концентрації яких перевищують гранично допустимі (суспендовані речовини, оксид азоту, діоксид сірки), скореговано відстані, на яких вони спостерігаються з врахуванням середньорічної повторюваності вітрів. Результати розрахунків вказують, що зона потенційного забруднення розширилася у західному, північно-західному, південно-східному і східному напрямках. Найбільшого розширення вона набула у південно-східному і східному напрямках – відстані, на яких можуть спостерігатися понаднормові концентрації суспендованих речовин, оксидів азоту і діоксиду сірки збільшились майже у 2 рази. За таких умов у зону потенційного забруднення потрапляє житлова забудова села Бовшів, для якої згідно з [4] розраховано комплексний індекс забруднення атмосферного повітря і встановлено категорію забруднення атмосфери – “високозабруднена”.

З огляду на це, с. Бовшів, як територію схильну до забруднення викидами Бурштинської ТЕС необхідно включити в обласну програму комплексного обстеження Бурштинського промислового району, з метою організації постійних моніторингових спостережень за станом довкілля.

Література

1. РД 52.04.186-89. Руководство по контролю загрязнения атмосферы. – Введ. 01.07.1991. - М.: Госкомгидромет, 1991. – 693 с.
2. Моніторинг довкілля: підручник / [Боголюбов В.М., Клименко М.О., Мокін В.Б. та ін.]; за ред. В.М. Боголюбова і Т.А. Сафранова. – Херсон: Грінь Д.С., 2013. – 530 с.
3. ОНД-86. Методика расчета концентраций в атмосферном воздухе вредных веществ, содержащихся в выбросах предприятий. – Л.: Гидрометеиздат, 1987. – 68 с.
4. Фурдичко О.І. Нормування антропогенного навантаження на навколишнє природне середовище / О.І. Фурдичко, В.П. Славов, А.П. Войцицький. – К.: Основа, 2008. – 360 с.

УДК 57.08: 581.9

ВПЛИВ ЗАБРУДНЕННЯ АТМОСФЕРНОГО ПОВІТРЯ ДЕНДРОПАРКУ «ОЛЕКСАНДРІЯ» НА ЗМІНИ ДЕЯКИХ МОРФОЛОГІЧНИХ ОСОБЛИВОСТЕЙ ЕПІФІТНИХ ЛИШАЙНИКІВ

Л.Я. Плєскач¹, Т.Г. Трезуб²

^{1,2}Державний дендрологічний парк «Олександрія», Сквирське шосе 13, Біла Церква, 09113, Україна

Дендропарк «Олександрія» НАН України є одним із об'єктів Природно-заповідного фонду України, розташований на північно-західній околиці м. Біла Церква, яке є великим промисловим центром Київської області. На стан атмосферного повітря міста, в тому числі і дендропарку, мають вплив викиди промислових підприємств, автотранспорту та транскордонне перенесення забруднюючих речовин. Загальний обсяг викидів забруднюючих речовин в атмосферне повітря м Біла Церква за останні роки становив понад 12, 1-12,5 тис. т., в тому числі від стаціонарних джерел – 1,3-2,9 тис.т та пересувних – 9,6-10,2 тис.т. Доля викидів автотранспорту в загальній сумі викидів була 79,3 – 81,6 %. В атмосферне повітря міста надходять від підприємств – забруднювачів сполуки азоту, діоксид та інші сполуки сірки, оксид вуглецю, неметанові леткі органічні сполуки, діоксид вуглецю, метали та їх сполуки, метан та деякі інші речовини.

Основними компонентами викидів від стаціонарних джерел є: пил, діоксид сірки, діоксид азоту, оксид вуглецю. Серед речовин, вміст яких в атмосфері зумовлює найбільше забруднення є двоокис азоту. Крім викидів шкідливих речовин від стаціонарних джерел міста та автомобільного транспорту на стан атмосферного повітря дендропарку „Олександрія” мають вплив локальні викиди забруднюючих речовин. Так, в західній частині парку, в районі кварталу 6 відбувається вихід нафтопродуктів на денну поверхню та в кварталі 6, а особливо 19 – аміаку та інших азотовмісних сполук. У центральній частині парку, в районі кварталу 15, води джерел забруднені нафтопродуктами і поліхлорбіфенілами (рис. 1). Вони, при зміні режиму вологості і температури повітря, випаровуючись, теж значно погіршують атмосферний стан.

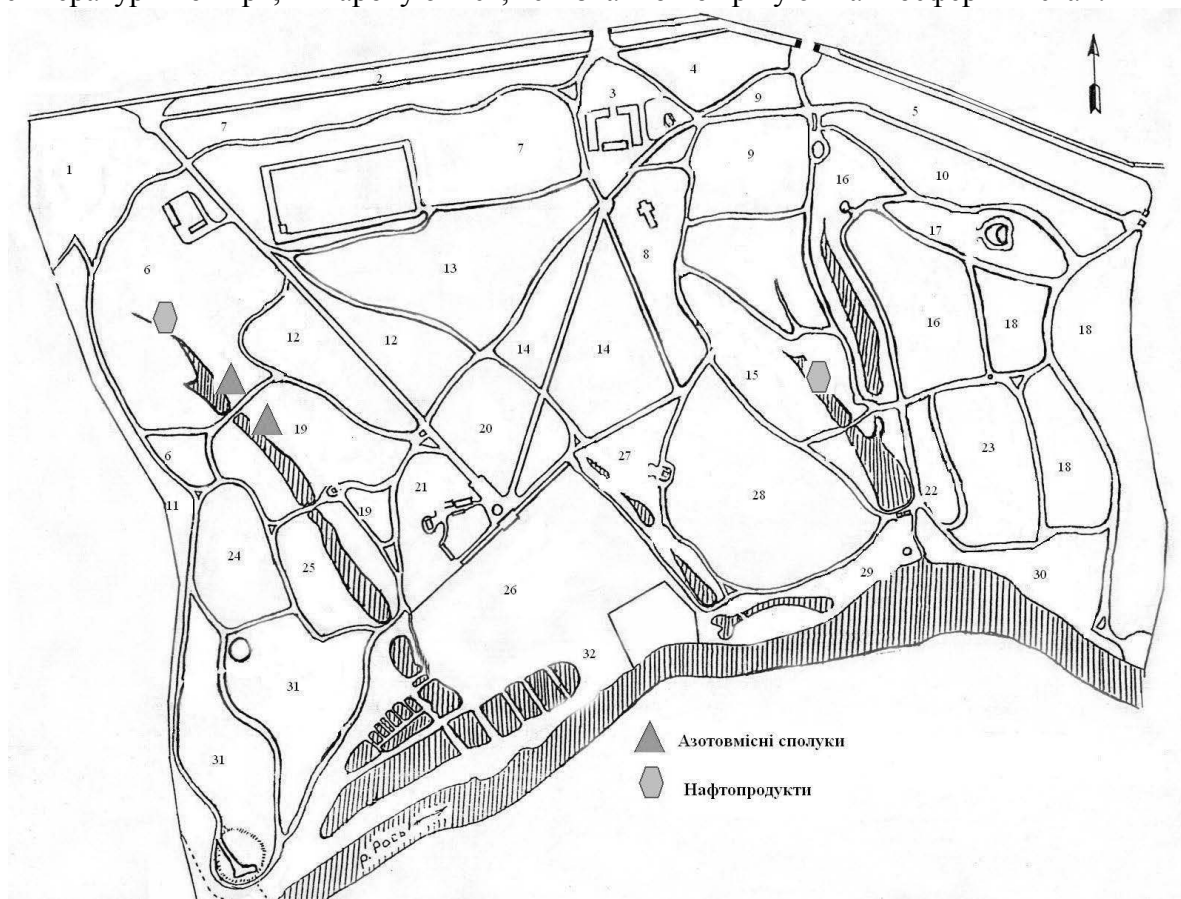


Рис. 1. Місця виходу забруднюючих речовин на денну поверхню

В залежності від рівня забруднення атмосферного повітря дендропарку «Олександрія» проводили дослідження щодо змін деяких морфологічних особливостей епіфітних лишайників: типу слані, її кольору, наявності плодових тіл, соредій, ізидій тощо. Опис морфологічних змін проводили за [2]. Зміни забарвлення слані описували за шкалою кольорів А.С. Бондарцева [1].

Морфологічні зміни сланей є першими ознаками, які можливо візуально відрізнити і свідчать про дію на лишайники забруднюючих речовин і сигналізують про це задовго до змін в видовому складі.

Дослідження морфологічних змін лишайників показали, що в осередках забруднення слані деяких видів епіфітних лишайників, особливо із групи кущистих та листуватих не досягали свого нормального характерного для даного виду розміру та форми. Це явище ми спостерігали в локалітетах 1, 2, 5, 6, 7, 10, 16, 18, 19, 25 та 31 у *Evernia prunastri*, *Ramalina pollinaria*, *Parmelia sulcata*, *Hypogymnia physodes*, *Xanthoria parietina* та деяких інших видів.

Результати досліджень показали, що в забруднених локалітетах спостерігались зміни кольору слані, зокрема, побуріння її країв, зменшення інтенсивності забарвлення в порівнянні з видами, що зростають в осередках чистого повітря (квартали 29 та 30). Так, зміну забарвлення слані, яка виражалась в побурінні серцевини з подальшим

поступовим викришуванням центру та зміною кольору слані в коричнево-бурий відтінок ми спостерігали у *Parmelia sulcata* в кварталах 5, 6, 18 та 31. Побуріння слані нами було зафіксовано у угрупованні *Parmelia sulcata* - *Hypogymnia physodes* в локалітетах 10 та 18 на березі. Зміна кольору сланей лишайників забруднених місцезростань відбувається в результаті деградації хлорофілу в водоростевому компоненті лишайників.

Дослідження показали, що забруднення атмосферного повітря дендропарку негативно впливає на наявність плодових тіл у лишайників. Так, наявність апотеціїв у такого чутливого до атмосферного забруднення виду, як *Anaptychia ciliaris* ми фіксували в кварталах 28, 30 та урочищі «Голендерня», а в локалітетах 5, 9, та 27 вони були відсутні. У *Ramalina fraxinea* наявність плодових тіл ми фіксували тільки в осередках чистого повітря: кварталах 29 та 30.

Дослідження показали, що у такого розповсюдженого на території парку куцистого лишайника, як *Ramalina pollinaria* апотеції з білувато – жовтуватим диском та зігнутих краєм були виявлені тільки в локалітетах 8 та 12 на корі дуба. У розповсюдженого на території парку лускатого лишайника *Cladonia fimbriata* (L. Fr.) в місцях забруднення спостерігали відсутність подеціїв. Значне зменшення рясності плодових тіл було виявлено у листуватих лишайників *Physcia stellaris*, *Physconia distorta*, *Xanthoria parietina* в локалітетах 1, 2, 5, 6 та 7. Слід відмітити, що зменшення рясності апотеціїв ми спостерігали і у накипних видів, таких як *Lecanora subfusca* в локалітеті 7, *L. carpinea* в локалітетах 5, 6, 7, 9, 16 та деяких інших.

Дослідження показали, що забруднення повітря дендропарку негативно впливає на рясність соралей – органів вегетативного розмноження у лишайників. Це явище нами було зафіксовано у *Evernia prunastri* в локалітетах 6 та 18.

Слід відмітити, що більшість негативних змін в морфологічному стані лишайників нами була зафіксована в верхній та середній частинах стовбура.

Таким чином дослідженнями змін морфологічного стану лишайників забруднених місцезростань виявлено зменшення розмірів сланей у *Evernia prunastri*, *Ramalina pollinaria*, *Parmelia sulcata*, *Hypogymnia physodes*, *Xanthoria parietina* та деяких інших видів, зміну забарвлення слані, яка виражалась в побурінні серцевини з подальшим поступовим викришуванням центру та зміною кольору слані в коричнево-бурий відтінок у *Parmelia sulcata* та *Hypogymnia physodes*, зменшення рясності плодових тіл (апотеціїв) у *Physcia stellaris*, *Physconia distorta*, *Xanthoria parietina*, *Lecanora subfusca*, *L. carpinea* та відсутність подеціїв у *Cladonia fimbriata*, зменшення рясності соралей у *Evernia prunastri*.

Література

1. Бондарцев А.С. Шкала цветов (пособие для биологов при научных и научно-прикладных исследованиях) / А.С. Бондарцев. - М. -Л.: Изд-во АН СССР, 1954. — 28 с.
2. Солдатенкова Ю.П. Малый практикум по ботанике. Лишайники (кустистые и листоватые) / Ю.П. Солдатенкова. – М.: Изд-во Московского у – та, 1977. – 128 с.

УДК 639.3.09

ПАРАЗИТОФАУНА РИБ У ВОДОЙМАХ РІВНЕНСЬКОЇ ОБЛАСТІ

Т.В. Полтавченко¹, І.О. Парфенюк²

^{1,2}Національний університет водного господарства та природокористування, Соборна, 11, м. Рівне, 33028, Україна

Водойми Рівненської області зазнають значного антропогенного впливу. Скиди побутових стічних вод, комунальних підприємств крім погіршення якості води створюють оптимальне середовище існування для паразитофауни, яка вражає риб.

Значна кількість риби з природних водойм споживається місцевим населенням і не проходить належного ветеринарно-санітарного контролю. Це становить реальну

небезпеку, оскільки через заражені рибні продукти можуть передаватись небезпечні для людини захворювання. Крім того, заражена риба може потрапляти у ставові господарства та спричинити спалахи захворювань різної етіології, що призведе до економічних втрат.

Мета роботи – узагальнити наукові дані про склад паразитофауни риб у водоймах Рівненської області.

Паразитологічні дослідження риби проводились за загальноприйнятими методиками (К.В. Секретарюк, І.Є. Биховська-Павловська) [1, 5]. Також для аналізу паразитофауни риб у водоймах Рівненської області було використано річні звіти Рівненської державної регіональної лабораторії ветеринарної медицини, а також роботи науковців Інституту епізоотології УААН.

Дослідженнями було визначено, що паразитофауна риб у поверхневих водах регіону представлена такими типами та класами: тип Інфузорії (Ciliophora); тип Плоскі черви (Platyhelminthes) - класи: Трематоди (Trematoda), Моногенії (Monogenea), Цестоди (Cestoda); тип Первиннопорожнинні (Nemathelminthes) - клас Нематоди (Nematoda); тип Скреблянки (Acanthocephales); тип Кільчасті черви (Annelida) - клас П'явки (Hirudinida); тип Членистоногі (Arthropoda) - клас Ракоподібні (Crustacea); тип Молюски (Mollusca) [3].

Серед гельмінтозів у ставових господарствах Рівненської області найбільше реєструються випадки захворювання на дактилогіроз, гіродактильоз, каріоз, каріофільоз. За науковими даними екстенсивність кавіозної та каріофільозної інвазій сягала до 2,1% [4].

Збудниками гельмінтозних захворювань були: стьожковий черв *Bothriocephalus acheilognathi* (ботріцефальоз), трематоди *Gyrodactylus medius*, *Gyrodactylus elegans*, *Gyrodactylus cyprinii* (гіродактильоз), *Dactylogyrus vastator*, *Dactylogyrus extensus*, *Dactylogyrus anchotarus* (дактилогіроз), *Dyplostomum spathaceum* (діпlostомоз), *Khavia sinensis* (кавіоз), *Sargophylloeus fimbriceps* (каріофільоз), *Ligula intestinalis* (лігульоз), *Posthodiplostomum cuticola* (постдіпlostомоз), *Philometroides lusiana* (філометроїдоз) [2, 4].

Зафіксовані протозоози були викликані такими збудниками: *Apiosoma piscicola* (апіозомоз), *Ichthyophthirius multifiliis* (іхтіофтіріоз), *Trichodina acut* (триходініоз), *Chilodonella piscicola* (хілодонельоз) [2].

Серед протозойних хвороб найбільше зареєстровано випадків захворювання триходініозом.

Крустацеози були викликані такими збудниками – *Lerneae cyprinacea* (лернеоз) та *Argulus foliaceus* (аргульоз) [2].

Було зареєстровано випадки захворювання риб бдельозами. Збудник – *Piscicola geometra* (пісцікольоз).

Отже, паразитофауна Рівненської області представлена багатьма видами, які можуть спричинити спалахи небезпечних хвороб різних вікових груп риб, призведуть до значних економічних втрат та зниження рибопродуктивності. Подальше погіршення якості поверхневих вод малих річок, озер та ставів в Рівненській області призведе до створення оптимальних умов для розвитку інших видів паразитофауни, серед яких можуть виявитись і збудники антропоозоозів.

Література

1. Быховская-Павловская И.Е. Паразиты рыб. Руководство по изучению / И.Е. Быховская-Павловская. – Л.: Наука, 1985. – 121 с
2. Давидов О.Н. Болезни пресноводных рыб: вирусные, бактериальные, микозные, паразитарные, незаразные / О.Н. Давидов, Ю.Д. Темниханов; Гос. Департамент вет. медицины, Ин-т зоологии им. И.И. Шмальгаузена НАН. – К.: Ветинформ, 2004. – 544 с.
3. Кадастр іхтіофауни Рівненської області: Монографія / Гроховська Ю.Р., Воловик Г.П., Кононцев С.В., Мошинський В.С., Мандигра М.С., Мосніцький В.О.; за ред. Мошинського В.С., Гроховської Ю.Р. – Рівне: ТЗОВ «Дока центр», 2012. – 200 с

4. Катюха С.М., Вознюк І.О. Поширення інвазійних хвороб риб у водоймах Рівненської області. Ветеринарна біотехнологія. Нац. акад. аграр. наук України, Ін-т вет. медицини, Держ. наук.-контрол. ін-т біотехнології і штамів мікроорганізмів. – Київ: № 28, 2016.- С. 94-101.

5. Секретарюк К.В. Лабораторна діагностика інвазійних хвороб риб / К.В. Секретарюк. – Львів, 2001. – 204 с.

УДК 581.524

ВИКОРИСТАННЯ ЕКОЛОГІЧНИХ ШКАЛ У ЛІСІВНИЧИХ ДОСЛІДЖЕННЯХ

В.М. Скробала

Національний лісотехнічний університет України, вул. О. Кобилянської, 1, Львів, 79005, Україна

Великий обсяг досліджень лісової рослинності в Україні виконаний на основі принципів еколого-фітоценологічної класифікації В.Н. Сукачова і еколого-флористичної класифікації Браун-Бланке. Щоб використати цю інформацію у практиці лісового господарства, її потрібно перевести у площину лісівничо-екологічної типології лісів Алексеева-Погребняка.

Переваги і недоліки названих методичних підходів завжди були предметом гострих дискусій між ученими і практиками лісового господарства. Висока інформативність еколого-флористичної класифікації досягається за рахунок великої кількості категоріальних ознак, представлених у вигляді зведеної таблиці геоботанічних описів з повним переліком рослинних видів. Тоді як в едафічній сітці Алексеева-Погребняка використовуються тільки дві порядкові шкали родючості і вологості ґрунту [3].

Відносно порядкових і категоріальних даних неприпустимо використовувати математичні операції, що накладає строгі обмеження відносно можливостей обробки лісівничої інформації. Розв'язати дану проблему можна за допомогою екологічних шкал та інтелектуального аналізу даних (Data Mining) [1, 3].

Порівняльний аналіз екологічних шкал виконаний на основі фітоіндикаційної оцінки екологічних режимів лісів північної і північно-західної частин України із врахуванням кадастру типів лісу [2].

Шкала вологості ґрунтів (F) Г. Елленберга, бали [5]: 1 – дуже сухі місцезростання; 3 – сухі місцезростання; 5 – свіжі місцезростання; 7 – вологі місцезростання; 9 – сирі місцезростання; 10 – тимчасово затоплювані місцезростання.

Шкала азотного багатства ґрунтів (N) Г. Елленберга, бали [5]: 1 – дуже бідні азотом місцезростання; 3 – бідні азотом місцезростання; 5 – помірно забезпечені азотом місцезростання; 7 – багаті азотом місцезростання.

Шкала вологості ґрунтів (Hd) Д.Н. Циганова, бали [4]: 9 – лучно-степовий тип режиму; 11 – сухо-лісолучний; 13 – волого-лісолучний; 15 – сиро-лісолучний; 17 – болотно-лісолучний тип режиму.

Шкала азотного багатства ґрунтів (Nt) Д.Н. Циганова, бали [4]: 1 – тип режиму безазотних ґрунтів; 3 – дуже бідні азотом ґрунти; 5 – бідні азотом ґрунти; 7 – достатньо забезпечені азотом ґрунти; 9 – багаті азотом ґрунти.

Трофогенний ряд едафічної сітки Алексеева-Погребняка [2] включає чотири категорії, яким відповідають такі значення екологічних шкал (N) Г. Елленберга і (Nt) Д.Н. Циганова, бали:

- бори (A) – 1.0-2.1 бали шкали N, 2.5-3.3 бали шкали Nt;
- субори (B) – 2.1-3.4 бали шкали N, 3.3-4.5 бали шкали Nt;
- сугруди (C) – 3.4-5.4 бали шкали N, 4.5-6.0 бали шкали Nt;
- груди (D) – 5.4-7.1 бали шкали N, 6.0-7.7 бали шкали Nt.

Гігrogenний ряд едафічної сітки Алексєєва-Погребняка [2] включає шість категорій, яким відповідають такі значення екологічних шкал (F) Г. Елленберга і (Nd) Д.Н. Циганова, бали:

- сухі типи (1) – 2.2-3.2 бали шкали F, 8.9-9.9 бали шкали Nd;
- свіжі типи (2) – 3.2-5.2 бали шкали F, 9.9-12.2 бали шкали Nd;
- вологі типи (3) – 5.2-6.7 бали шкали F, 12.2-13.8 бали шкали Nd;
- сирі типи (4) – 6.7-8.3 бали шкали F, 13.8-15.0 бали шкали Nd;
- мокрі типи (5) – 8.3-9.1 бали шкали F, 15.0-16.4 бали шкали Nd.

Істотний недолік лісової типології Алексєєва-Погребняка полягає у тому, що при визначенні типу лісорослинних умов ігнорується клімат – один із чотирьох найважливіших і незамінних факторів середовища (світло, тепло, вода і мінеральні речовини). У зв'язку з цим для вирішення багатьох питань природоохоронного характеру важливо використовувати й інші екологічні шкали: термічного режиму, континентальності клімату, омброклімату, кріоклімату, вмісту солей, кислотності ґрунту, режиму освітленості–затінення.

Для інтелектуального аналізу лісівничої інформації найбільш перспективними є задачі класифікації і візуалізації, які можуть використовуватися для конструювання типологічних схем лісової рослинності [3]. З позицій багатовимірної статистичного аналізу задача типізації рослинності полягає у виділенні характерних скупчень точок у гіперпросторі кліматичних, едафічних і ценотичних факторів. На основі відстаней між точками та інформації про приналежність фітоценозів до певної категорії рослинності (типу, формації, асоціації) багатовимірний простір необхідно розділити на окремі гіпероб'єми. Математична формалізація типологічної схеми зводиться до опису геометричної структури даних з урахуванням розподілу всієї сукупності екотопів між окремими категоріями [1, 3].

Література

1. Дюк В. Data Mining: учебный курс / Дюк В., Самойленко А. – СПб: Питер, 2001. – 368 с.
2. Остапенко Б.Ф. Типологічна різноманітність лісів України. Зона широколистяних лісів / Остапенко Б.Ф., Федець І.П., Пастернак В.П. – Харків: Харк. держ. аграр. ун-т, 1998. – 127 с.
3. Скробала В.М. Интеллектуальный анализ лесоводственной информации / Скробала В.М. // Universitatea agrară de Stat din Moldova. Lucrări științifice. – Chișinău: Centrul ed. al UASM, 2010. Vol. 24, Pt. 2. Horticultură, Viticultură și vinificație, silvicultură și grădini publice, protecția plantelor. – P. 219-226.
4. Цыганов Д.Н. Фитоиндикация экологических факторов в подзоне хвойно-широколиственных лесов / Цыганов Д.Н. – М.: Наука, 1983. – 198 с.
5. Ellenberg H. Zeigerwerte von Pflanzen in Mitteleuropa / H. Ellenberg [et al]. // Scripta geobot. – 1992. – Vol.18. – 258 S.

УДК 502.3–032.1(477.53–25)

ФІТОІНДИКАЦІЯ ЕКОЛОГІЧНОГО СТАНУ АТМОСФЕРНОГО ПОВІТРЯ м. ПОЛТАВА

О.Р. Ханнанова¹, А.А. Арканова²

^{1,2}Полтавський національний педагогічний університет імені В.Г.Короленка, вул. Остроградського, 2, м. Полтава, 36003, Україна

На сьогодні в умовах урбоекосистеми досить гостро постають проблеми забруднення атмосферного повітря викидами промислових підприємств та автомобільного транспорту. Їх урегулювання залежить від наявної інформації про стан

повітряного басейну. Для оцінки екологічного стану повітря використовують лабораторні, експресні, автоматичні методи.

Нами для оцінки екологічного стану повітря м. Полтава використано метод фітоіндикації. Для цього обрано три модельні ділянки міста, а саме: модельна ділянка № 1 (Павленківський парк), модельна ділянка №2 (парк імені І.П. Котляревського), модельна ділянка № 3 (Полтавський міський парк). Це рекреаційні території, де часто відпочиває місцеве населення.

Для проведення дослідження нами апробовано у якості індикатора *Taraxacum officinale* Wigg., оскільки рослина має чітко виражену реакцію на вплив забруднюючих речовин: зменшення довжини листя та маси рослини, збільшення кількості неправильних форм при значному антропогенному навантаженні. Хімічні і фізичні забруднювачі атмосфери спричиняють стерильність пилкових клітин або новоутворення в пилку. Результатом дії полютантів є зміна фертильності пилку, що несприятливо позначається на життєздатності всієї ценопопуляції. Для визначення загальної токсичності повітряного басейну застосовується тест «Стерильність пилку рослин» [1, 2].

Встановлено, що фертильні і стерильні клітини пилку рослин відрізняються за вмістом крохмалю. Фертильні пилкові зерна цілком заповнені крохмалем, а стерильні – не містять його або мають його сліди. Після проведення аналізу (час експозиції 30 хвилин) підраховується кількість забарвлених і незабарвлених зерен у полі зору (з трикратним повтором). Визначається середнє та процентне співвідношення життєздатних і стерильних зерен пилку. Результати досліджень для модельних ділянок наведено у таблиці 1.

Таблиця 1

Характеристика досліджуваних пилкових зерен *Taraxacum officinale*

Досліджувані ділянки	Загальна кількість зерен	Кількість зафарбованих зерен	Кількість не зафарбованих зерен	Відсоток зафарбованих зерен	Середнє значення даного показнику	Відсоток не зафарбованих зерен	Середнє значення даного показнику
Модельна ділянка № 1	33	29	4	87,8%	88,6%	12,2%	11,4%
	26	23	3	88,4%		11,5%	
	28	25	3	89,2%		10,7%	
Модельна ділянка № 2	21	18	3	85,7%	85,4%	14,2%	14,6%
	29	24	5	82,7%		17,2%	
	24	21	3	87,5%		12,5%	
Модельна ділянка № 3	32	29	3	90,6%	90,8%	9,4%	9,2%
	26	24	2	92,3%		7,6%	
	28	25	3	89,2%		10,7%	

Виявлено, що найбільший відсоток стерильних (не зафарбованих) зерен спостерігається на модельній ділянці № 2 (14,6%). Це пояснюється значним антропогенним навантаженням, адже територія знаходиться поряд із автошляхами, де спостерігається велика інтенсивність руху. Дещо менший показник (11,4%) визначений для модельної ділянки № 1 через віддаленість даної місцевості від основного перехрестя вулиць Соборності, Зінківської та Халтуріна, для яких характерне значне транспортне навантаження. Модельна ділянка № 3 (9,2%) є спальним районом, проте поблизу місця дослідження розташована автомагістраль із середньою інтенсивністю руху транспорту, що і впливає негативно на стан життєздатності пилкових зерен.

Для оцінки стану атмосферного повітря за рівнем стерильності пилку рослин використовують умовний показник ушкодженості біоіндикатора, що дорівнює відношенню різниці значень стерильності пилку рослин на досліджуваній території та стерильності пилку рослин в комфортних умовах до різниці значень стерильності пилку рослин в критичних умовах і комфортних умовах.

Оскільки індикаторні види рослин характеризуються різними рівнями спонтанної стерильності пилку, яка спостерігається в екологічно чистих комфортних умовах, і різними рівнями ушкодження гамет у критичних умовах, визначена класифікація індикаторів за п'ятьма класами: 1 – високостійкі; 2 – стійкі; 3 – середньої стійкості; 4 – чутливі; 5 – високочутливі [3]. Згідно даної шкали *Taraxacum officinale* у якості рослин-індикатора за стійкістю пилку до дії несприятливих екологічних факторів відноситься до другої групи – стійкі.

За допомогою нормативних значень цитогенетичних показників біоіндикатора (у нашому випадку *Taraxacum officinale*, що належить до стійких) визначаємо рівні стерильності пилку на екологічно чистих та максимально забруднених територіях. Далі розраховуємо умовний показник ушкодженості біоіндикатора для модельних ділянок. Результати досліджень зазначені у таблиці 2.

Таблиця 2

Розрахунок умовного показника ушкодженості біоіндикатора на модельних ділянках м. Полтава

Досліджувана територія	Показник ушкодженості
Модельна ділянка № 1	0,56
Модельна ділянка № 2	0,72
Модельна ділянка № 3	0,45
Загальний показник	0,57

Отримані дані вказують, що умовний показник ушкодженості досліджуваних територій становить 0,57. Згідно з проведеною оцінкою екологічної ситуації та рівня ушкодженості біоіндикатора визначено, що для модельних ділянок № 1 та № 3, як і досліджуваних територій у цілому, характерний вищий середнього рівень ушкодженості біоіндикатора, загрозливий стан біоіндикатора, що вказують на незадовільну екологічну ситуацію. На модельній ділянці №2 ситуація відрізняється: властивий критичний стан біоіндикатора та високий рівень його ушкодженості, що може призвести до катастрофічної екологічної ситуації.

Таким чином, проведені фітоіндикаційні дослідження на модельних ділянках міста Полтава вказують на незадовільний екологічний стан атмосферного повітря. Оскільки основним джерелом забруднення повітряного басейну в урбоєкосистемі є автотранспорт, інтенсивність руху якого щорічно зростає, то необхідно розробляти та впроваджувати заходи щодо вирішення питання підвищення показників забруднення приземного шару атмосфери.

Література

1. Горова А.І. Методичні рекомендації до виконання лабораторних робіт студентами напряму підготовки 6.040106 «Екологія, охорона навколишнього середовища та збалансоване природокористування» / А.І. Горова, А.В. Павличенко, О.О. Борисовська, В.Ю. Грунтова, О.В. Деменко; – Д. : Національний гірничий університет, 2014. – С.23-20.
2. Дем'яненко Т.Б. Визначення стану повітряного середовища міста Черкаси за допомогою пилкових зерен кульбаби лікарської / Т. Б. Дем'яненко, А. О. Дичко // Вісник НТУУ «КПІ». – 2009. – Вип.18. – С. 140-143.
3. Наказ № 116 від 13.03.2003. Про затвердження методичних рекомендацій «Обстеження та районування території за ступенем впливу антропогенних чинників на стан об'єктів довкілля з використанням цитогенетичних методів» [електронний ресурс] // режим доступу: <http://mozdocs.kiev.ua/view.php?id=6913>

СЕКЦІЯ 16. БІОЛОГІЧНА ТА ЕКОЛОГІЧНА ОСВІТА

УДК: 374:504/477.42

ОСОБЛИВОСТІ ОРГАНІЗАЦІЇ ПОЗАКЛАСНОЇ ЕКОЛОГО-НАТУРАЛІСТИЧНОЇ РОБОТИ У ЖИТОМИРСЬКІЙ ОБЛАСТІ

О.А. Сорочинська

Житомирський державний університет імені Івана Франка, вул. В. Бердичівська, 40, Житомир, 10008, Україна

Погіршення екологічного стану планети, виникнення екологічної кризи, загострення конфліктів у відносинах між людиною й природою, а також усвідомлення неможливості вирішення екологічних проблем тільки технічними засобами зумовлює необхідність перегляду взаємостосунків людини й природи у різні періоди розвитку людської цивілізації.

Вагомим чинником у розв'язанні зазначеної проблеми є залучення підростаючого покоління до участі в позакласній роботі, а саме еколого-натуралістичного спрямування, яка здійснюється класними керівниками, учителями предметниками та керівниками гуртків.

У "Положенні про класного керівника навчального закладу системи загальної середньої освіти" зазначено, що його діяльність та створені ним умови для організації змістовного дозвілля, повинні сприяти формуванню екологічної культури школяра, набуттю знань і досвіду розв'язання екологічних проблем, залучення до практичної еколого-натуралістичної та природоохоронної робіт [3].

Саме зміст позакласної роботи з учнівською молоддю є системою загальнокультурних і громадських цінностей та відповідна сукупність соціально значущих якостей особистості, що характеризують її ставлення до суспільства, інших людей та ін. Однією з них є ціннісне ставлення особистості до природи, що формується у процесі екологічного виховання. Також позакласна робота покликана забезпечити кожній дитині можливість у вільний час усебічно розвивати власні здібності, цілеспрямовано й повноцінно організовувати шкільне життя дітей.

Результатом здійснення позакласної роботи з формування ціннісного ставлення до природи в учнів 5-9 класів є сформованість усвідомлення себе як невід'ємної частини природи, почуття особистої причетності до збереження природних багатств, екологічної культури, навичок безпечної поведінки в природі, потреби участі у природоохоронній діяльності; усвідомлення своєї відповідальності за домашніх улюбленців; бережливе ставлення до природи та ін. [2, 3].

Аналіз річних звітів обласних еколого-натуралістичних центрів та обласних станцій юних натуралістів за 2013-2015 рр. дозволив окреслити особливості організації зазначеної форми роботи у загальноосвітніх школах Житомирської області [1].

Так, станом на 2016 рік найпоширенішими формами позакласної еколого-натуралістичної роботи є діяльність шкільних навчально-дослідних ділянок (переважно сільські школи) (773 шт.) та гуртків екологічного спрямування (750 шт.). Менш поширеним є функціонування екологічних стежок (308 шт.) та «зелених патрулів» (362 шт.). Мало поширеними виявилися робота учнівських ланок лісників (26 шт.) та екологічних театрів (5 шт.) (рис. 1).

Загалом же існує певна відповідність використовуваних форм цієї форми роботи, як в Україні так і в Житомирській області.

Окрім зазначеного у школах Житомирської області активно впроваджуються й масові форми позакласної еколого-натуралістичної роботи: операції «Ялинка», «Первоцвіти»; виставки «Барви Полісся», «Мій рідний край – моя земля»; похід «Біоцит»; лекторії «Охорона навколишнього середовища – справа кожного», «Ліс – твій друг»; конкурс «Вчимося заповідувати»; акції «Годівничка», «День зустрічі птахів» та ін.

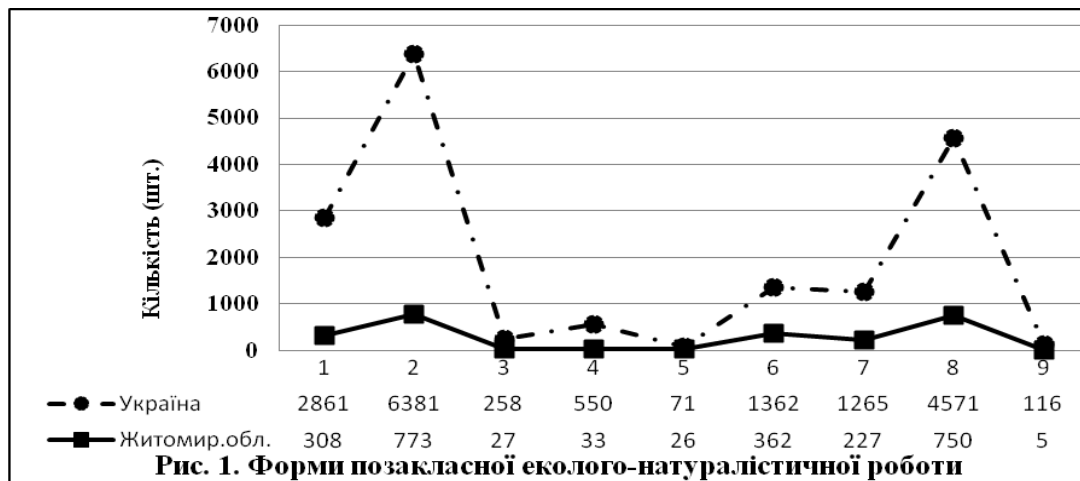


Рис. 1. Форми позакласної еколого-натуралістичної роботи

1- екологічні стежки; 2 - шкільні навчально-дослідні ділянки; 3 - теплиці; 4 - шкільні лісництва; 5 - ланки юних лісників; 6 - "зелені патрулі"; 7 - "блакитні патрулі"; 8 - гуртки екологічного спрямування; 9 - екологічні театри.

Отже, позакласна еколого-натуралістична робота в Житомирській області має різноманітний характер.

Література

1. Аналіз річних звітів обласних еколого-натуралістичних центрів та обласних станцій юних натуралістів за 2013-2015 рр. [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <https://issuu.com/nenc/docs/analiz-2014/308>. – Назва з екрану.

2. Наказ «Про Основні орієнтири виховання учнів 1-11 класів загальноосвітніх навчальних закладів України» № 1243 від 31.10.2011 р. [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: https://solone02.at.ua/programa_osnovni_orientiri_vikhovannja.pdf. – Назва з екрану.

3. Наказ про затвердження Положення про класного керівника навчального закладу системи загальної середньої освіти [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <http://zakon4.rada.gov.ua/laws/show/z0659-00>. – Назва з екрану.

УДК 616.993 (477.72)

АКТИВНІСТЬ ПРИРОДНИХ ВОГНИЩ ЛЕПТОСПИРОЗУ В УМОВАХ СУХО-СТЕПОВОЇ ЗОНИ ПІВНІЧНО-ЗАХІДНОГО ПРИЧОРНОМОР'Я

С.В. Сушко

Миколаївський національний університет ім. В.О. Сухомлинського, вул. Нікольська, 24, Миколаїв, 54030, Україна

Постановка завдання. Територія Північно - Західного Причорномор'я неоднорідна за кліматичними та ландшафтно - соціальними умовами, в певній мірі визначає потенціал і активність локальних вогнищ лептоспірозу. Особливості ензоотичного функціонування вогнищ в ландшафтно - відмітних місцевостях мають ключове значення в епідемічній оцінці територій, що вимагає детальних знань екологічної, біоценотичної і ландшафтно - географічної специфіки кіл циркуляції збудника лептоспірозу.

Метою дослідження є дослідження екології лептоспір, які ензоотично циркулюють на території аридно-степової зони. В якості модельної території були вибрані ділянки сухо-степового типу в межиріччі Тилігульського-Березанського лиманів.

Результати та їх обговорення. Використовуючи результати досліджень стало можливим проведення порівняльних аналітичних узагальнень, виконаних на основі новітніх матеріалів. Для отримання останніх протягом 2014-2016 рр. були виконані системні контролю активності природних осередків лептоспірозу на території сухо-степової смуги приморських степів у межиріччі Тилігульського та Березанського лиманів на території Миколаївської області. Головним об'єктом досліджень були польові мишовидні гризуни, домашні тварини. Вже перші порівняльні узагальнення статистичних даних сільськогосподарського виробництва зони досліджень станом на 1991, 2003 і 2016 показали досить значні зміни в соціально-економічних умовах існування сільського населення регіону і відчутні зміни в структурі продукції сільськогосподарського виробництва. Головною особливістю землеробства стало безумовне лідерство двох культур - озимої пшениці та соняшнику, які займають до 82,3% площ орних земель, щодо стану польових популяцій мишоподібних гризунів. Зазначений висновок підтверджує і відносна стабільність щільності нір гризунів у лісосмугах, цілинних ділянках, які раніше служили важливими тимчасовими резерватами. Загальний висновок по даній ситуації цілком очевидний - по мірі впровадження інтенсивних технологій землеробства, які вимагають жорсткого дотримання термінів окремих видів агротехнічних операцій, зникають умови для спалахового розмноження мишоподібних гризунів і їх міграційних переміщень на поля озимини. У цих умовах у первинних еко-топах, як лісосмуги, балочно-яружні та цілинні ділянки, існують тільки щільні популяційні групи гризунів, чисельність яких цілорічно обмежена стаціонарно-кормовим потенціалом. Подібні популяції не несуть суттєвої міграційної небезпеки, закономірно немає загрози посівам озимих через відсутність резерваційного скупчення гризунів, а також наводить (теоретично) до зникнення умов для формування активного епізоотичного вогнища і пов'язаного з ним джерела інфекта.

Висновки.

1. При мозаїчної структурі польових біотопів найбільш численні види ссавців, якими є мишоподібні гризуни, визначають етіологічний профіль і активність природних кіл циркуляції лептоспір.

2. Не дивлячись на сучасні агротехнічні обмеження чисельності і щільності польових популяцій полівки і курганчикової миші в умовах сухо-степової території Тилігульського межиріччя-Березанського лиманів ці гризуни зберігають і підтримують стійку циркуляцію моногостальних, видоадаптованих штамів лептоспір 3-х серогруп (*Grippyphosa*, *Sejroe*, *Icterohaemorrhagiae*).

СЕКЦІЯ 17. МЕДИКО-ПЕДАГОГІЧНІ АСПЕКТИ ФІЗИЧНОГО ВИХОВАННЯ І СПОРТУ

УДК 612.662: 796.81.071.1 – 0.552

ИССЛЕДОВАНИЕ КОСТНОГО ТАЗА И РЯДА МОРФОЛОГИЧЕСКИХ ЗНАЧЕНИЙ У СПОРТСМЕНОВ, ЗАНИМАЮЩИХСЯ ВОЛЬНОЙ БОРЬБОЙ

К.А. Бугаевский¹, М.В. Михальченко²

¹Классический частный университет, г. Запорожье, ул. Жуковского 70Б, 69000, Украина

²Запорожский государственный медицинский университет, г. Запорожье, пр. Маяковского 26, 69000, Украина

Сегодня множество девочек и девушек препубертатного, пубертатного, юношеского и первого зрелого возрастов посещают занятия секций вольной борьбы, тренируются и участвуют в соревнованиях по этому виду единоборств.

В результате проведенного исследования было установлено: средние показатели длины тела в исследуемой группе составили $163,63 \pm 1,89$ см, массы тела – $58,41 \pm 2,51$ кг. Весо-ростовые отношения определялись с применением индексов Рорера (ИР), Кетле I и Кетле II (ИМТ) [1, 6]. Значения индекса массы тела (ИМТ) в группе составило – $21,62 \pm 0,85$ кг/см², Кетле I – $356,54 \pm 14,18$ г/см, ИР – $13,31 \pm 0,58$ кг/см³. Дополнительно нами были проведены исследования, которые включали определение ширины плеч (ШП) и таза (ШТ), индекс относительной ширины таза (ИОШТ) и индекса относительной ширины плеч (ИОШП) [1, 6, 8], индекс полового диморфизма (ИПД) по Дж. Таннеру [2, 4], пельвиометрия [1, 5-7]. Для определения типа телосложения у девушек использована схема диагностики соматотипа, в основе которой лежит определение индекса J.M. Tanner (1979), или индекса полового диморфизма (ИПД), который позволяет определить соответствие пропорций тела человека и его пола [2]. В соматотипировании женщин по J.M. Tanner заложен принцип определения соматического типа пола человека. Данный индекс, с использованием значений ширины таза и плеч, позволяет относить женщин к гинекоморфам, мезоморфам и андроморфам [4], а также позволяет выявить гендерные особенности обменно-гормонального статуса и установить соответствие развития костной системы половой принадлежности человека [2, 4]. По результатам проведенной антропометрии, в исследуемой группе было произведено соматотипирование, с использованием значений половых соматотипов по классификации, предложенной Дж. Таннером. Для определения ряда дополнительных морфологических индексных показателей нами определяются такие антропометрические значения, как ширина плеч (ШП), и ширина таза (ШТ) (d. cristarum). Нами были получены следующие показатели: в группе значение ШТ соответствовало $26,41 \pm 0,65$ см ($p < 0,05$), что меньше допустимой анатомической нормы, составляющей 28-29 см [7]. Что касается размеров ширины плеч (ШП), то были получены следующие показатели: в группе ($n=16$) значения ШП составило $31,53 \pm 1,38$ см ($p < 0,05$). По результатам исследования достоверно определено ($p < 0,05$), что в исследуемой группе ШП по отношению к ШТ соответствует мужскому строению туловища, девушки имеют андронидный тип фигуры – с широкими плечами и узким тазом [6]. Значение показателя полового соматотипа во всей ($n=16$) исследуемой группе – $68,19 \pm 3,89$, что соответствует гинекоморфному типу. При этом определено, что спортсменок гинекоморфов в исследуемой группе 9 (56,25%), мезоморфов – 5 (31,25%), андроморфов – 2 (12,5%). Индекс относительной ширины плеч (ИОШП) во всей группе составил $19,22 \pm 0,71$ см, что соответствует мезоморфному типу. При этом у 9 (56,25%) спортсменок был определен долихоморфный тип, у 4 (25,00%) – мезоморфный тип и у 3 (18,75%) – брахиморфный тип телосложения [5]. Индекс относительной ширины таза

(ИОШТ) указывает на имеющиеся изменения вида костного таза [1]. В нашем исследовании мы получили следующие результаты: средний показатель ИОШТ составляет $16,15 \pm 0,38$ см, что метриопиеллии (средние размеры таза) [6]. У 9 спортсменок (56,25%) ИОШТ соответствовал показателям стенопиеллии (узкий таз), у 5 (18,75%) отвечал значениям метриопиеллии (средний таз) и у 2 (12,50%) был определён широкий таз [5]. Во всей группе были получены данные пельвиометрии: $d. spinarum - 23,19 \pm 0,58$ см, $d. cristarum - 26,41 \pm 0,65$ см, $d. trochanterica - 31,16 \pm 0,66$ см, $s. externa - 19,00 \pm 0,58$ см, $s. vera - 10,41 \pm 0,42$ см ($p < 0,05$). Выявленные анатомо-функциональные изменения костного таза у спортсменок отражены на рис. 1:

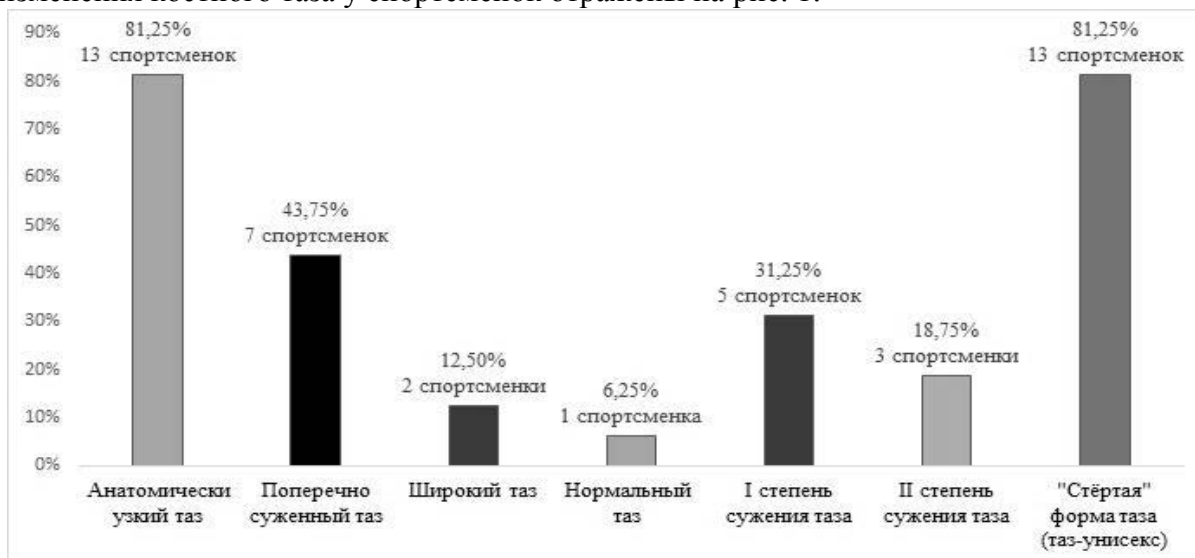


Рис. 1. Виды изменений костного таза у спортсменок

Анализ результатов пельвиометрии, с определением двух поперечных ($d. spinarum$, $d. cristarum$) и 1 прямого размера ($s. externa$) достоверно ($p < 0,05$) указывает на то, что полученные нами показатели меньше анатомических норм наружных размеров таза: $d. spinarum - 25-26$ см; $d. cristarum - 28-29$ см; $s. externa - 20-21$ см [7]. Исключение составляют только показатели $d. trochanterica$), соответствующее нормальным значениям (30-32 см) [7]. Для оценки развития и определения степени формирования костей таза, а также для определения взаимосвязи с показателями половой зрелости спортсменок, был использован индекс костей таза (ИКТ), предложенный Ковтюк Н.И. [3]. Среди всех спортсменок ИКТ составил $42,63 \pm 1,81$ см, что соответствует среднему значению для данной возрастной группы [3]. Также нами в исследовании был использован такой информативный морфологический показатель, как индекс таза (ИТ) [1]. Во всей группе его значение – $99,69 \pm 2,07$ ($p < 0,05$), соответствующее наличию узкого таза [7]. При этом у 9 (56,25%) показатель указывает на узкий таз, у 3 (18,75%) он близок к норме, и у 4 (25,00%) спортсменок, он ниже нормы с тенденцией к формированию узкого таза. Простой плоский таз (ППТ) был зафиксирован у 1 (6,25%), поперечно суженный таз (ПСТ) был зафиксирован у 7 (43,75%) спортсменок.

Литература

1. Бугаевский К.А. Особенности таза, ряда антропометрических значений и морфологических показателей у волейболисток. Збірка матеріалів міжнародної науково-практичної конференції «Медична наука та практика на сучасному історичному етапі». – Київ. – 2016. – С. 20–25.
2. Дюсенова А.А. Соматотипологические и эндокринологические особенности спортсменок, занимающихся борьбой и боксом / А.А. Дюсенова, Е.А. Олейник // Ученые записки университета имени П.Ф. Лесгафта. – 2013. – № 2. – С. 116–120.

3. Ковтюк Н.І. Динаміка формування розмірів таза у дівчат шкільного віку Чернівецької області / Н.І. Ковтюк // Клінічна анатомія та оперативна хірургія. – 2004. – Т. № 3. – С. 48–49.
4. Надеина С.Я. Определение морфофункциональных особенностей у спортсменов с различными соматотипами по классификации Дж. Таннера / С.Я. Надеина, В.М. Клоц, Л.А. Звягинцева и др. // Известия АлтГУ. – 2011. – № 3-2. – С. 26–29.
5. Стрелкович Т.Н. Антропометрическая характеристика таза женщин в зависимости от соматотипа / Т.Н. Стрелкович, Н.И. Медведева, Е.А. Хапилина // В мире научных открытий. – 2012. – № 2 (2). – С. 60–73.
6. Сырова О.В. Взаимосвязь антропометрических параметров с размерами таза у девушек 17-19 лет / О.В. Сырова, Т.М. Загоровская, А.В. Андреева // Морфология. – 2008. – Т. 133. – № 3. – С. 45–47.
7. Яшворская В.А. О некоторых антропометрических особенностях таза у современных девушек / В.А. Яшворская, М.И. Левицкий // Акушерство и гинекология. – 2012. – № 1. – С. 56–59.
8. Ягелло В. Морфо-функциональные аспекты эффективности соревновательной деятельности спортсменов, специализирующихся в вольной борьбе / В. Ягелло, В. Ткачук, А. Крушевский // Педагогіка, психологія та медико-біологічні проблеми фізичного виховання і спорту. Зб. наук. пр. за ред. Єрмакова С.С. Харків: ХДАДМ (ХХПІ). – 2004. – № 14. – С. 93–104.

УДК 796.015.136:796.322

АКТУАЛЬНІ НАПРЯМКИ ТАКТИЧНОЇ ПІДГОТОВКИ ГАНДБОЛІСТІВ

Д.О. Гаврилюк¹, В.К. Шаверський²

^{1,2} Житомирський державний університет імені Івана Франка, вул. В. Бердичівська, 40, Житомир, 10008, Україна

Рівень результатів українських спортсменів з гандболу за останні десятиріччя значно знизився. Причиною цього є низка об'єктивних чинників, серед яких зростання конкуренції на змаганнях міжнародного рівня, відсутність врахування у підготовці спортсменів сучасних тенденцій змагальної діяльності, недостатнє науково-методологічне обґрунтування змін системи підготовки спортсменів при переході від одного до іншого етапу багаторічної підготовки. Це зумовлює потребу пошуку шляхів підвищення підготовленості гандболістів, які відповідають сучасним умовам змагальної діяльності. Резерви для цього фахівці вбачають в удосконаленні тих сторін підготовленості гандболістів, які є визначальними на певному етапі системи багаторічної підготовки [1, 4].

Резерви для розв'язання виявленої потреби пошуку ефективних шляхів підвищення тактичної підготовленості гандболістів фахівці вбачають в удосконаленні тих сторін підготовленості гандболістів, які є визначальними на певному етапі системи багаторічної підготовки. На етапі підготовки до вищих досягнень на фоні оптимального рівня фізичної та технічної підготовленості гандболістів провідної ролі у формуванні спортивного результату набуває тактична підготовленість та особливості її реалізації у змагальній діяльності.

Мета роботи – проаналізувати напрямки тактичної підготовки гандболістів на етапі базової підготовки.

Результати дослідження. Проведений аналіз змагальної діяльності гандболістів високої кваліфікації, узагальнення й педагогічна інтерпретація отриманого фактичного матеріалу дозволили групі авторів [1-4] виділити основні тенденції розвитку світового гандболу, серед них такі сучасні тенденції тактичної підготовки спортсменів як збільшення кількості команд із високим рівнем техніко-тактичної підготовленості; прогрес виконавчої майстерності провідних спортсменів в умовах жорсткого опору

суперників; підвищення інтенсивності тренувальної й змагальної діяльності команд-лідерів; зменшення часу в спортсменів на сприйняття й оцінку ігрової ситуації й прийняття рішення на виконання рухового завдання; варіативність використання прийомів гри й тактичних взаємодій; зростання фізичної й психічної напруженості змагальної діяльності; гармонічне сполучення універсалізації й спеціалізації гравців різних амплуа.

Ефективність змагальної діяльності гандболістів визначається закономірностями формування результату. Як вказує низка авторів [1, 3, 4], об'єктивно існує чотири групи закономірностей:

- 1) закономірності формування інформаційних процесів;
- 2) закономірності, що викликають об'єктивний розвиток ігрового конфлікту;
- 3) закономірності, що характеризують часові параметри ігрової діяльності команд, що протистоять одна одній;
- 4) закономірності, що характеризують просторові параметри ігрової діяльності команд.

Комплексний вплив зазначених закономірностей на результативність й ефективність ігрової діяльності проявляється через дію ряду основних чинників: темпу взаємодії нападаючих, довжини ланцюга послідовних дій нападаючих (кількості взаємодій гравців), безперервності атакуючих дій, варіативності атакуючих дій; комплексності дій.

Зміст гри висуває перед спортсменами такі вимоги, як: уміння оцінити ситуацію, що виникла, прийняти ефективне рішення, вибрати доцільний ігровий прийом, виконати його раціональним способом з розрахунком часу, простору, дозування м'язових зусиль, встигнути проконтролювати результат і бути готовим на виконання наступної рухової задачі. Однак, найважливішим показником, є ефективність атакуючої діяльності (швидке оволодіння м'ячем із подальшим переходом до атакуючих дій). Це засвідчено більшістю фахівців з гандболу [1, 4].

Вивчення та аналіз наукової та методичної літератури і досвід спортивної та педагогічної діяльності дозволяє констатувати наявність у структурі атакуючої діяльності гандболістів двох видів нападу: швидкого прориву і позиційного нападу.

Види нападу безперервно удосконалюються, і мають велику кількість варіантів, обумовлених системою захисту суперника, складом команд і конкретними умовами проведеного змагання.

Перспективним для реалізації стратегічних завдань досягнення спортивного результату у змагальній діяльності з гандболу вважається правильне вирішення тактичних завдань. При цьому гравці повинні оволодіти оптимальною інформацією про розташування партнерів на майданчику, місце знаходження м'яча, можливі протидії супротивника, сигнали тренера і партнерів.

Окрім цього гравцеві в нападі треба бачити партнерів, з якими він взаємодіє, а також захисників і воротаря суперників. Багатьма фахівцями з гандболу зазначено, що гандболісту доводиться запам'ятовувати безліч схем тактичних дій в тренувальному процесі. Під час змагань він повинен передбачувано нестандартно знаходити цікаві рішення ігрових завдань, які його пам'ять зобов'язана зберегти і відтворити в потрібний момент. Фахівцями з гандболу та інших споріднених командних спортивних ігор подано наукові дані стосовно того, що у ігрових видах спорту гравці по різному вирішують завдання однакової складності і в однакових ігрових ситуаціях приймають різні рішення. Складність ситуації вибору, незалежно від того чи це стандартні тактичні схеми, чи нестандартні дії гравців, полягає у обмеженості інформації із-за ліміту часу на її сприйняття та аналіз, а це означає, що тактичне мислення істотно залежить від сформованості його операційних компонентів.

З'ясовано, що на кожний наступний етап підготовки юні гандболісти відбираються з певними антропометричними параметрами. Відбір же кваліфікованих

спортсменів вказує на істотну перевагу психофізіологічних показників. Встановлена середня ступінь залежності загальної фізичної підготовленості від довжини і обхвату нижніх кінцівок у період становлення спортивної майстерності гандболістів. Середня і висока ступінь залежності успішності змагальної діяльності від показників сприйняття простору, логічного і просторового мислення встановлена в групі кваліфікованих спортсменів [2, 4].

Поряд можна стверджувати про набуття спортсменами оптимального рівня антропометричних показників, які повинні бути враховані при побудові підготовки гандболістів на цьому етапі.

Серед актуальних напрямів удосконалення атаквальних дій можна розглядати тактику проведення замінів гравців та використання хвилинних перерв, що в гандболі має свої характерні особливості. Іноді взяття хвилинної перерви може супроводжуватися серією замінів, що призводить до різкої зміни тактики гри або для усунення хаотичності і діях команди. Проведення замінів і використання хвилинних перерв багато в чому залежить від досвіду тренера, його психологічного стану, часто від важливості результату в тій чи іншій зустрічі.

Висновки: можна сміливо стверджувати, що грамотне використання навіть цих компонентів в управлінні грою дозволяє зробити команду більш керованою в спортивному двобої й домагатися стабільно високих результатів.

Література

1. Игнатъева В. Я. Подготовка гандболистов на этапе высшего спортивного мастерства: учебн. пособие / В. Я. Игнатъева, В. М. Тхорев, И. В. Петрачева; под общ. ред. В. Я. Игнатъевой. — М.: Физическая культура, 2005. — 276 с.

2. Кушнірюк С. Т. Контроль і структура фізичної підготовленості гандболістів високої кваліфікації у тренувальному макроциклі: автореф. дис. на здобуття наук ступеня канд. наук з фіз. вих. і спорту: спец. 24.00.01 «Олімпійський і професійний спорт» / С. Т. Кушнірюк. — К.; 2004. — 19 с.

3. Фискалов В. Д. Спорт и система подготовки спортсменов: учебник / В. Д. Фискалов. — М.: Советский спорт, 2010. — 392 с.

4. Чернов С. В. Инновационные технологии подготовки профессиональных спортсменов и команд игровых видов спорта : автореф. дис. на соискание науч. степени д-ра пед. наук : спец. 13.00.04 «Теория и методика физического воспитания, спортивной тренировки, оздоровительной и адаптивной физической культуры» / С. В. Чернов. — М., 2006. — 46 с.

УДК: 61:796

ПРОБЛЕМА ДОПІНГУ У СПОРТІ

К.П. Гончаренко

Житомирський державний університет імені Івана Франка, вул. В. Бердичівська, 40, Житомир, 10008, Україна

Проблема допінгу є однією з центральних у сучасному спортивному русі. У Міжнародному Олімпійському Комітеті (МОК) найбільше занепокоєння викликають дві серйозні загрози олімпійському руху - це допінг і тоталізатор. І те, і інше може змінити обличчя спорту, девальвувати його цінності [2].

Проблема застосування допінгу спортсменами тісно пов'язана з проблемою зловживання наркотичних речовин (наркоманія), що одержали останнім часом широке поширення особливо серед молоді. Суттєвим аспектом у боротьбі з допінгом у спорті є педагогічний, де важливою стороною є виховна робота. Окремі аспекти антидопінгової

політики представлені у наукових працях (Столбов В.В., 1987; Фомін Ю.А., 1989; Гончарова Є.К., 1994; Олійник С.А. 2005, Платонов В.М. 2005, Михайлова Т.В., 2009; Корж В.П. 2006 – 2010, Рачева Є. В., 2010, Башкін І.М. 2006 – 2011, А.Г.Дембо (1984), В.А.Васіна (1999), В.В.Матова (2002); Г.М. Родченкова (1990-2010), В.В.Балахнічева, С.Н.Португалова (2003) [3].

Більшість препаратів, визнаних у світі спорту в якості допінгу, у звичайному житті не заборонені законом та досить часто розглядаються як один з ефективних видів ліків. Тому боротьбу з допінгом ведуть не правоохоронні органи держави, а спеціально уповноважені спортивні організації, що мають статус громадських та недержавних. Вони наділяються контрольно-наглядовими і процесуальними повноваженнями, обов'язковими для виконання в світі професійного спорту [1].

До основних антидопінгових документів належать Антидопінгова Конвенція Ради Європи (1989), Антидопінговий кодекс Олімпійського Руху (1999) та список заборонених класів речовин та методів САДА (стандарти Антидопінгового Агентства) і медичною комісією МОК, який регулярно поновляється [4].

До засобів, що використовуються в спорті для підвищення спортивної майстерності, відносяться: допінги, допінгові методи, психологічні методи, а також харчові добавки і речовини [1-3].

За фармакологічною дією допінги поділяються на п'ять класів, а саме:

- 1) психостимулятори (амфетамін, ефедрин, фенамін, кофеїн, кокаїн та ін.);
- 2) наркотичні засоби (морфін, алкалоїди-опіати, промедол, фентаніл та ін.);
- 3) анаболічні стероїди (тестостерон і його похідні, метандростенолон, ретаболіл, андродіол та інші), а також анаболічні пептидні гормони (соматотропін, гонадотропін, еритропоетин);
- 4) бета-блокатори (анапрілін (пропранолол), окспренолол, надолол, атенолол та ін.);
- 5) діуретики (новурит, дихлотіазід, фуросемід (лазікс), клопамід, діакарб, верошпірон та ін.).

Багато допінгів входять до складу ліків від застуди, грипу й інших захворювань, тому прийом спортсменом ліків повинен узгоджуватися зі спортивним лікарем, щоб уникнути неприємностей при допінг-контролі.

У діяльності МОК передбачаються такі напрями боротьби з допінгом:

- проведення наукових досліджень, що спрямовані на підвищення ефективності методів допінг-контролю;
- організація виховної і роз'яснювальної роботи серед спортсменів, тренерів, лікарів та інших спеціалістів;
- постійне удосконалювання методів і організації допінг-контролю;
- жорсткість санкцій відносно порушників [3].

Таким чином, допінг є однією з надзвичайно серйозних проблем сучасного спорту і суспільства в цілому, включає в себе тісно взаємопов'язані між собою медичні, юридичні, політичні, моральні, організаційні, соціальні та педагогічні аспекти [3].

Література

1. Колчинская А. З. Кислород. Физическое состояние. Работоспособность / А. З. Колчинская. – К., 1997. – 205 с.
2. Павлов С. Е. Теоретические и практические аспекты применения низкоэнергетических лазеров в спорте / С. Е. Павлов. // Специальный выпуск: «Медико-биологические проблемы спорта». – 1998. – №4. – С. 134–137
3. Попов В. Д. Обоснование возможностей использования методов квантовой терапии для повышения работоспособности спортсменов / В. Д. Попов. // Наука в олимпийском спорте. – 1999. – №2. – С. 54–60.
4. Руденко В. П. Основні сучасні проблеми допінгу у спорті / В. П. Руденко.// Педагогіка, психологія та медико - біологічні проблеми фізичного виховання і спорту. – 2014. – №6. – С. 53 – 57.

ВПЛИВ НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА НА ЗДОРОВ'Я ЛЮДИНИ

Г.П. Грибан¹, К.В. Плотіцин²

¹Житомирський державний університет імені Івана Франка, вул. В. Бердичівська, 40, Житомир, 10008, Україна

²Житомирський національний агроекологічний університет, Старий бульвар, 7, Житомир, 10008, Україна

Життєдіяльність людини відбувається в навколишньому середовищі, а здоров'я залежить як від спадковості, так і формується під впливом природних чинників. Внутрішнє середовище людини, яке забезпечує гомеостаз організму, тісно пов'язане з навколишнім середовищем. Життєдіяльність організму перебуває у безперервному динамічному взаємозв'язку з дією чинників навколишнього середовища. Ця взаємодія знаходиться на рівні адаптаційних механізмів людини.

Одним з найважливіших показників успішного природокористування і збереження навколишнього середовища є здоров'я людей. Стан навколишнього середовища і здоров'я людей тісно взаємопов'язані явища. Здорове природне середовище сприяє оздоровленню людського організму, відновленню працездатності. Негативні екологічні чинники сприяють виникненню різних захворювань, зумовлюють підвищення смертності, скорочення тривалості життя. Здоров'я людини є також наслідком взаємодії соціальних та природних чинників. Негативний вплив чинників навколишнього середовища може бути нейтралізований, тобто зведений до мінімуму рядом факторів соціального характеру, серед яких: умови проживання людей, культурний рівень населення, система охорони здоров'я, відповідальні виробничі відносини тощо.

Здоров'я людини це не лише відсутність хвороби. Це також здатність організму швидко адаптуватись до постійно змінюючих умов навколишнього середовища, здатність до оптимального виконання професійних та інших функцій. За визначенням ВООЗ: «Здоров'я – стан повного фізичного, духовного і соціального добробуту, а не лише відсутність захворювання або фізичних дефектів». За своєю природою здорова людина не здатна пристосовуватись до будь-яких змін навколишнього середовища тому, що адаптація має свої межі. Це пов'язано з тим, організм людини формувався протягом тривалого періоду еволюції і він не здатний змінюватись з такою швидкістю, як іноді змінюються технологічні процеси і відбувається забруднення навколишнього середовища.

Навколишнє середовище є місцем мешкання і виробничої діяльності людини. Воно формує умови праці, побуту, відпочинку та харчування. Виробниче середовище включає дію на організм людини здебільшого виробничих чинників в умовах трудової діяльності. За межами виробничих і житлових приміщень на людину впливає ще велика кількість інших різноманітних чинників довкілля, що оточують людину. У спортивній діяльності, яка характеризується підвищеним обміном речовин, споживанням більшої кількості повітря, їжі тощо, негативні чинники середовища матимуть ще більший негативний вплив. Це, зокрема фізичні, хімічні, біологічні і психогенні чинники.

Тому здоровий спосіб життя є вирішальним у зміні споживацького ставлення людини до природного середовища, так як містить у собі елементи екологічної культури. Він змінює свідомість особистості, сприяє формуванню в неї відповідального ставлення до свого здоров'я і навколишнього середовища. Збереження та зміцнення здоров'я дозволяє людині швидше адаптуватися до несприятливих умов довкілля. Такий підхід сприяє створенню нової парадигми екологічної освіти [1, 2].

Основними стратегічними завданнями концепції екологічної освіти і виховання в Україні є: збереження життєздатного природного середовища, біологічного різноманіття, в тому числі й генофонду людей; корінна перебудова екологічної освіти та виховання

особистості на наукових і релігійних принципах, що є необхідною умовою побудови незалежної України; формування нового екологічного мислення, яке базується на дотриманні принципів науковості, гуманності у взаємовідносинах людини, суспільства й природи; розвиток екологічної освіти з урахуванням національних надбань, формування екологічного мислення не тільки у вузьконаціональному, а й у планетарному аспекті; сприяння екологічній освіті, що служить удосконаленню особистості, її внутрішнього світу, розвиває людську гідність, гуманізм, альтруїстичні якості; усвідомлення людиною себе як частки природи, пов'язаної з нею чисельними нерозривними зв'язками, що дає змогу будувати адекватні взаємовідносини з навколишнім середовищем [3].

Зміст екологічної освіти спирається на систему наукових знань, які відображають методологічні природно-наукові, соціально-економічні, правові, філософські, моральноетичні, технічні та світоглядні аспекти існування природного середовища і природних умов життєдіяльності людей, екологічно орієнтовану любов до природи і людини, вивірену історичним досвідом і збагачену знаннями законів екосфери. Знання як компонент екологічної освіти являють собою цілісну структуру і складаються з пізнавальних та діяльних елементів навчання. Пізнавальні елементи включають екологічні знання та формування внутрішньої культури особистості, що сприятиме гармонізації взаємин людини з природою [1, 3]. Усе це допомагає людині усвідомити своє місце у природі та з'ясувати свою відповідальність перед нею.

Література

1. Грибан Г.П. Проблеми екології у фізичному вихованні: монографія / Г.П. Грибан. Житомир : Вид-во «Рута», 2008. – 182 с.
2. Грибан Г.П. Зміцнення здоров'я і фізичної підготовленості студентів в умовах малих доз радіаційного забруднення: навч. посіб. / Г.П. Грибан, В.П. Краснов, С.І. Присяжнюк, Ф.Г. Опанасюк. – К.: Аграрна освіта, 2005. – 113 с.
3. Методологія і методика виховання студентів: навч.-метод посіб. / О.А. Дереча, А.І. Обиход, О.А. Заглада та ін. – Житомир, ДААУ, 2000. –С. 4–11.

УДК 796:504

СУЧАСНИЙ СПОРТ І ЕКОЛОГІЯ НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА

Г.П. Грибан¹, Т.В. Сметанникова²

¹Житомирський державний університет імені Івана Франка, вул. В. Бердичівська, 40, Житомир, 10008, Україна

²Житомирський національний агроекологічний університет, Старий бульвар, 7, Житомир, 10008, Україна

Сьогодні перед людством постало нелегке завдання – здійснити кардинальні зміни у своїй свідомості та поведінці, сформулювати і добровільно прийняти обмеження та заборони, що продиктовані законами розвитку природи. Необхідні також фундаментальні зміни в системі освіти, її цінностях, способах життя з врахуванням екологічних, економічних, політичних, соціальних і духовних потреб сьогодення.

Тому екологічна тематика в сучасному світі набуває зараз все більшої актуальності. Одне з головних питань, що розглядається екологією людини – це адаптація до різних умов оточуючого середовища. Адаптація в спорті наразі розглядається в площині нового напрямку екологічної науки про людину – екології фізичної культури і спорту. Адаптація до різних режимів рухової активності найбільш наочно виявляється в спорті вищих досягнень, коли рухова активність стає надто високою, організм має пристосуватися до нового стану, відбуваються зміни у функціональних системах, м'язовій тканині у відповідності з підвищеними вимогами до

організму на який ще можуть негативно впливати чинники навколишнього середовища.

Вірно дозовані навантаження сприяють підвищенню специфічної резистентності організму до фізичних навантажень, а також до неспецифічної резистентності щодо впливу різних чинників навколишнього середовища. Очевидною стає необхідність взаємодії навколишнього середовища і спорту як факторів, яких неможливо уникнути для збалансованого управління ними з метою їх тривалого розвитку. Міжнародні і національні спортивні організації звертають все частіше увагу на цю проблему. Багато конкретних ініціатив виходить з національних олімпійських комітетів та національних федерацій з видів спорту [1–4].

Підвищення рівня знань і обізнаності людей про спорт і середовище повинно торкатися всіх відповідальних учасників, тому Комітет з розвитку спорту Ради Європи працює над такими напрямками: створення програм «Спорт та навколишнє середовище»; ініціювання дискусій на відповідному рівні щодо важливості спорту як елемента в навчанні про середовище; поєднання елементів шкільної програми, які мають відношення до спорту та навчання про навколишнє середовище, з спеціальними уроками з природознавства; проведення навчання про навколишнє середовище в різних спортивних клубах; заохочення підприємств, які займаються виробництвом товарів спортивного призначення, для забезпечення інформацією про навколишнє середовище споживачів шляхом друку на упаковках інформації, фінансування програм тощо.

Олімпійський рух дав змогу застосувати в спорті принципи тривалого розвитку питань, пов'язаних з вивченням і збереженням навколишнього середовища, виходячи з порядку денного XXI Конференції ООН. Олімпійські ігри вважаються ефективним засобом передачі повідомлень щодо потреби в поліпшенні екологічного становища для мільйонів людей. У документах Конференції спортивним організаціям всіх країн пропонується включити заходи в концепцію тривалого розвитку, за допомогою яких людина може забезпечити свою спортивну діяльність та свій стиль життя. Стосовно освіти та інформації в цьому документі зазначається, що Міжнародний олімпійський комітет, міжнародні федерації та національні олімпійські комітети встановлюють мережу освіти та інформації, яка зможе навчити всіх членів олімпійської сім'ї практичним заходам та необхідним технічним прийомам для того, щоб зробити їх ефективними учасниками в політиці тривалого розвитку.

В той же час екологічна ситуація на планеті з кожним роком ускладнюється, що пов'язано із постійно наростаючою потужністю промислових підприємств, відкриттям нових заводів і фабрик, а також збільшенням кількості транспортних засобів, зростанням виробництва та використання мінеральних добрив і отрутохімікатів, появою нових технологічних процесів, хімічних речовин, виробів, неякісною утилізацією відходів тощо. Тому одним із напрямів екологічної освіти у галузі фізичної культури і спорту, покращання ефективності навчально-тренувального процесу, проведення спортивних змагань і фізкультурно-оздоровчих заходів та збереження здоров'я молоді є включення до навчальних програм із різних видів спорту питань екологічної освіти і виховання, які повинні забезпечити спортсмена системою знань про позитивний і негативний вплив чинників навколишнього середовища на стан життєдіяльності людини; надати рекомендації щодо проведення навчально-тренувальних занять спортом в умовах забрудненого навколишнього середовища, в тому числі, різних температурних чинників, забрудненого повітря, води, продуктів харчування тощо. Високий рівень фізичної працездатності спортсмена, пристосування його функціональних систем до спортивної діяльності залежать від стану здоров'я та дотримання екологічних норм безпеки.

Література

1. Gold for Green. Sport and the Environment Policy Framework 1999–2002 // The Haque, June, 1999.

2. Environment and Sport. An International Overview. Faculty of Sports Sciences and Physical Education, University of Porto. – Porto, 1997.
3. National and Regional Approaches for Ecological Networks in Europe // Nature and Environment, № 110. – Council of Europe, November, 2001.
4. Preliminary draft for a Position Paper on «Sport and its Relationship to the Environment» CDDS (99) 62. Couseil de l'Europe, F.67075 Strasbourg Cedex. 99.

УДК 378.1: 613

ПРОБЛЕМА ЗДОРОВ'Я СТУДЕНТСЬКОЇ МОЛОДІ

А.З. Крук¹, М.З. Крук²

^{1,2}Житомирський державний університет імені Івана Франка, вул. В. Бердичівська, 40, Житомир, 10008, Україна

Сучасний процес навчання у вищому навчальному закладі пред'являє високі вимоги як до навчальної діяльності, так і до здоров'я студентської молоді. Особливості сучасних умов життя, стрімкий розвиток технічного прогресу, модернізація навчальних і трудових процесів, різке зростання обсягів інформації, проблеми з екологією навколишнього середовища, перевага шкідливим звичкам на противагу здоровому способу життя, все це негативно впливає на організм студентської молоді.

Пластичність функціональних систем здорової молоді людини сприяють швидкій їх адаптації до різноманітних впливів зовнішнього середовища. У той же час незначні відхилення в стані здоров'я дітей у період статевого дозрівання й гормональної перебудови призводять до того, що в них організм не завжди адекватно реагує на навчальні навантаження. З продовження навчання у вищому навчальному закладі (ВНЗ) ця тенденція погіршується внаслідок збільшення розумового навантаження. Недостатня рухова активність зумовлює функціональні розлади, які у подальшому переходять у хронічні захворювання. Значна частина молоді приходить у вищу школу вже з різними ускладненнями, у частини студентів здоров'я погіршується в процесі навчання, що вимагає застосування особливого підходу до таких осіб при організації процесу фізичного виховання [3].

Результати науково-практичної конференції "Здоров'я, фізичне виховання і спорт в умовах сьогодення" (Хмельницький, 2012), показують, що впродовж останніх років на 46% збільшилась кількість студентської молоді в різних ВНЗ України, яка за станом здоров'я неспроможна повною мірою використовувати засоби загальноприйнятої системи фізичного виховання та віднесена до спеціальних медичних груп. Крім того, під час навчання у ВНЗ спостерігається стійка тенденція до погіршення рівня фізичного здоров'я студентів. І ця проблема вважається однією з найважливіших, адже 20% населення України – це молодь студентського віку.

Суспільство страждає на безліч різноманітних хвороб, причому кількість хворих, нажаль, не зменшується, а навпаки зростає. Групу особливого ризику становить молодь 17 -20 років, тобто, категорія людей, що народилася вже після Чорнобильської катастрофи. Чорнобильська трагедія спричинила збільшення кількості захворювань крові, органів дихання, травлення, опорно-рухового апарату, ендокринних та онкологічних захворювань, відновлення давно забутих інфекційних хвороб. Це свідчить про те, що людський організм ослаблений впливами зовнішнього середовища і потребує негайного як фізичного, так і морального оздоровлення.

Науково-технічний прогрес, досягнення комп'ютерної техніки стали, мимоволі, причиною загострення загальнолюдської проблеми гіподинамії, а особливо погіршення рівня здоров'я людей. Сьогодні одним із основних факторів кризового стану здоров'я населення України є обмежена рухова активність, яка призводить до низького рівня

фізичного розвитку починаючи зі шкільних років та має своє продовження в період навчання у ВНЗ. Сучасний процес навчання у ВНЗ висуває високі вимоги не тільки до навчальної діяльності, але й, насамперед, до здоров'я студентської молоді [1].

Обмеження рухової активності суперечить біологічним законам розвитку людини, що призводить до негативних змін в організмі, які проявляються: у зниженні функціональної активності органів і систем; в появі трофічних і дегенеративних змін опорно-рухового апарату; у порушенні обмінних процесів; у збільшенні об'єму жирової тканини. негативно позначається на її діяльності та призводить до зниження розумової працездатності.

Фізичне виховання у ВНЗ – це складний педагогічний процес, метою якого є формування фізичної культури особистості, здатного самостійно організувати й вести здоровий спосіб життя. Це єдина учбова дисципліна, яка навчає студентів зберігати та зміцнювати своє здоров'я, підвищувати рівень фізичної підготовленості, розвивати і удосконалювати життєво важливі фізичні якості та рухові дії.

Аналіз стану фізичного виховання студентів вищих навчальних закладів України свідчить, що більшість з них належно не піклується про своє здоров'я і не звертаються до ефективних, економічно вигідних засобів оздоровлення, якими є фізичні вправи. Нажаль, студенти не усвідомлюють, що фізичні вправи були і залишилися основним засобом у зміцненні їх здоров'я, а також посідають провідне місце у боротьбі з хворобами [2].

Підсумовуючи вищесказане, можемо констатувати, що основними причинами погіршення здоров'я студентської молоді є: по-перше, наслідки Чорнобильської катастрофи, по-друге, недооцінка студентами позитивного впливу на організм фізичних вправ і навантажень, по-третє, недостатня рухова активність, спричинена науково-технічним прогресом і останнє, відхилення у стані здоров'я що проявляються у школі і мають тенденцію до погіршення під час навчання у ВНЗ.

Література

1. Дубогай О.Д. Фактори, які визначають ефективність фізичного виховання студентів спеціальної медичної групи / О.Д. Дубогай // Актуальні проблеми розвитку руху “Спорт для всіх” у контексті європейської інтеграції України: мат. наук.-практ. конф. – Тернопіль, 2004. – С. 370 – 374.

2. Корягін В. М. До питання стану здоров'я студентів ВНЗ / В.М. Корягін, О.З. Блавт, І.П. Мудрик // Психологічні, педагогічні та медико-біологічні аспекти фізичного виховання: матеріали III Міжнародної електронної науково-практичної конференції. – Одеса, 2012. – С. 65 – 68.

3. Самошкіна А. Стан фізичного здоров'я студентів ВНЗ / Анастасія Самошкіна // Молода спортивна наука України. – Львів, 2012. – Т. 2. – С. 184.

УДК 796.011: 796.015.132

ІНДЕКС ФІЗИЧНОГО РОЗВИТКУ СТУДЕНТІВ ЖДУ ІМЕНІ І. ФРАНКА

М.З. Крук¹, Р.В. Безсмертний²

^{1,2}Житомирський державний університет імені Івана Франка, вул. В. Бердичівська, 40, Житомир, 10008, Україна

Сьогодні одним із основних факторів кризового стану здоров'я населення України є обмежена рухова активність, яка призводить до низького рівня фізичного розвитку починаючи зі шкільних років та має своє продовження в період навчання у ВНЗ. Сучасний процес навчання у ВНЗ висуває високі вимоги не тільки до навчальної діяльності, але й, насамперед, до здоров'я студентської молоді [1].

Як відомо, фізичний розвиток оцінюється рівнем розвитку фізичних якостей, антропометричними і динамометричними показниками. Тенденція до погіршення

фізичного розвитку населення свідчить про актуальність вивчення його показників і різних методів оцінювання рівня фізичного розвитку. На нашу думку, метод антропометричних стандартів є найпростішим і загальнодоступним способом його оцінки.

На факультеті фізичного виховання і спорту ЖДУ ім. І. Франка було проведене дослідження, метою якого було здійснити порівняльний аналіз рівня функціональних та рухових можливостей студентів за індексом фізичного розвитку (ІФР), запропонованого О.Д. Дубогай.

У ньому взяло участь 210 студентів (по 30 чол. з кожного факультету), віком 17-18 років, жіночої статі, які навчаються на першому курсі всіх факультетів та інститутів Житомирського державного університету імені Івана Франка, окрім факультету фізичного виховання і спорту, оскільки вважаємо, що студенти, які там навчаються, мають вищий індекс фізичного розвитку, так як систематично займаються фізичною культурою і спортом. Кількість і стать респондентів були зумовлені специфікою, кількісним і статевим складом факультетів та інститутів, що досліджувались. Всі студентки за станом здоров'я належали до основної медичної групи.

У нашому випадку визначались соматометричні показники фізичного розвитку студентів І-го курсу фізико-математичного, історичного, природничого, соціально-психологічного факультетів, ННІ іноземної філології, ННІ педагогіки та ННІ філології та журналістики ЖДУ ім. І. Франка та оцінювався рівень фізичного розвитку цих студентів за індексом фізичного розвитку (ІФР), запропонованого О.Д. Дубогай.

Для визначення індексу фізичного розвитку, за методикою О.Д. Дубогай, потрібно мати значення довжини тіла в положенні стоячи, масу тіла та окружність грудної клітини, які потрібні для обрахувань за формулою:

$$\text{ІФР} = \text{ДТ} - (\text{МТ} + \text{ОГК}),$$
 де ІФР – індекс фізичного розвитку, ДТ – довжина тіла, МТ – маса тіла, ОГК – окружність грудної клітини [2].

Антропометричне обстеження студентів здійснювалось стандартним інструментарієм за загальноприйнятою уніфікованою методикою. Для виміру довжини тіла використовувався антропометр (ростомір). Маса тіла визначалась за допомогою медичних ваг. При вимірі окружності грудної клітини використовували гнучку вимірювальну стрічку, яку накладали на спині під кутами лопаток і попереду над грудною залозою.

Отже, провівши вимірювання довжини тіла студентів І-го курсу ЖДУ ім. І. Франка у положенні стоячи, ми отримали наступні результати середніх показників: природничий факультет – 158,8 см., фізико-математичний факультет – 161,1 см., ННІ іноземної філології – 165,5 см., ННІ педагогіки – 166,1 см., ННІ філології та журналістики – 158,3 см., історичний факультет – 165,4 см., соціально-психологічний факультет – 166 см.

Щодо визначення маси тіла студентів І-го курсу ЖДУ ім. І. Франка, то було отримано наступні результати середніх показників по факультетам та інститутам: природничий факультет – 58,1 кг., фізико-математичний факультет – 59,7 кг., ННІ іноземної філології – 56,3 кг., ННІ педагогіки – 63,6 кг., ННІ філології та журналістики – 55,6 кг., історичний факультет – 56,6 кг., соціально-психологічний факультет – 59,9 кг.

Здійснивши процес вимірювання ОГК, нам вдалося з'ясувати, що студенти І-го курсу ЖДУ ім. І. Франка мають такий середній показник об'єму грудної клітини: природничий факультет – 86,1 см., фізико-математичний факультет – 83,4 см., ННІ іноземної філології – 84,4 см., ННІ педагогіки – 86,1 см., ННІ філології та журналістики – 86,3 см., історичний факультет – 83,5 см., соціально-психологічний факультет – 89,6 см.

Що стосується середніх показників індексу фізичного розвитку (ІФР) за О.Д. Дубогай, студентів І курсу ЖДУ ім. І. Франка, то по факультетам спостерігаємо наступне: природничий факультет – 17,9 у.о., фізико-математичний факультет – 20,3 у.о., ННІ іноземної філології – 19,3 у.о., ННІ педагогіки – 16,3 у.о., ННІ філології та

журналістики – 21,1 у.о., історичний факультет – 27,4 у.о., соціально-психологічний факультет – 17,9 у.о.

Рівень функціональних та рухових можливостей студентів, відповідно до середнього показника індексу фізичного розвитку за вище вказаною методикою, у студентів на фізико-математичному, історичному факультеті та ННІ філології та журналістики є дещо вищим середнього, на відміну від рівня студентів природничого, соціального психологічного факультетів, студентів ННІ іноземної філології та ННІ педагогіки, де цей показник сягає рівня нижче середнього.

Література

1. Дубогай О.Д. Фактори, які визначають ефективність фізичного виховання студентів спеціальної медичної групи / О.Д. Дубогай // Актуальні проблеми розвитку руху “Спорт для всіх” у контексті європейської інтеграції України: мат. наук.-практ. конф. – Тернопіль, 2004. – С. 370 – 374.

2. Дубровский В.И. Спортивная медицина / В. И. Дубровский. – Учеб. для студ. высш. учеб. заведений. – 2-е изд., доп. – М.: Гуманит. изд. центр ВЛАДОС, 2002. – 512 с.

УДК 796.012.23:797.21

КОНТРОЛЬ РОЗВИТКУ ГНУЧКОСТІ У СПОРТИВНОМУ ПЛАВАННІ

М.З. Крук¹, О.О. Гулий²

^{1,2}Житомирський державний університет імені Івана Франка, вул. В. Бердичівська, 40, Житомир, 10008, Україна

Одна з найважливіших якостей, що визначає результативність у спортивному плаванні є гнучкість. Гнучкість – морфофункціональні властивості опорно-рухового апарату, що визначають рухливість його ланок й вимірюються максимальною амплітудою рухів. Інше визначення поняття “гнучкості” дає В. Г. Папуша (2011), це здатності людини виконувати рухи в суглобах з великою амплітудою [1].

Гнучкість є однією з найважливіших якостей, що визначає результативність спортивного плавання і суттєво впливає на рівень спортивної майстерності плавця. Рухливість у суглобах є необхідною умовою ефективної технічної майстерності. При недостатній гнучкості дуже ускладнюється та уповільнюється процес засвоєння рухових навичок, а деякі з них, що часто можуть бути ключовими компонентами ефективної техніки плавання, не можуть бути засвоєні зовсім. Обмеження амплітуди рухів через недостатність рухливості в суглобах може негативно вплинути на прояви сили, швидкості, спритності, погіршити міжм'язову координацію, призвести до зниження економічності роботи, пошкодження м'язів та сухожили.

Недостатній рівень гнучкості є також причиною зниження результативності тренувального процесу, спрямованого на розвиток інших рухових якостей. Низький рівень гнучкості не дозволяє плавцю ефективно працювати над розвитком сили, оскільки результативність силової підготовки суттєво покращується під час збільшення амплітуди рухів.

Фахівці вважають, що термін “гнучкість” більш доцільно використовувати для оцінки сумарної рухливості суглобів тіла плавця. Коли ж мова йде про окремі суглоби, то варто говорити про їх рухливість (рухливість у гомілкоstopових суглобах, рухливість в плечових суглобах та ін.).

У спортивній практиці для визначення рухливості у суглобах використовують кутові та лінійні одиниці виміру. При використанні лінійних вимірів на їх результати можуть впливати індивідуальні особливості досліджуваних, наприклад довжина рук або ширина плечей, які в істотній мірі визначають результати вимірювань при нахилах

вперед або при виконанні викрутів з палицею. Тому у всіх випадках, по можливості, слід усунути цей вплив. Наприклад, при виконанні викрутів з палицею ефективним є визначення індексу гнучкості - показника відношення ширини хвату (см) до ширини плечей (см). Однак необхідність у цьому виникає лише при порівнянні гнучкості плавців з різними морфологічними особливостями [2].

Щодо рухливості хребта, то її, зазвичай, визначають за ступенем нахилу тулуба вперед, в сторони і назад. При визначенні ступеня нахилу тулуба вперед плавець стає на лаву і нахиляється до межі вперед, не згинаючи ніг у колінних суглобах. Рухливість у суглобах оцінюється за відстанню від краю лави до середини пальців рук: якщо пальці виявляються вищими краю лавки, то величина рухливості (см) позначається знаком мінус, якщо нижче, то зі знаком плюс. Про рухливість хребта при бокових рухах судять за різницею між відстанню від підлоги до середнього пальця руки при положенні спортсмена в основній стійці і при нахилі до межі в сторону. Для вимірювання рухливості при розгинальних рухах хребта плавець нахиляється до межі назад з вихідного положення стоячи ноги нарізно. Вимірюється відстань між 6-м шийним і 3-м поперековим хребцями.

Рухливість в плечових суглобах у плавців важлива. Плавець сидить на підлозі, випрямивши спину. Прямі ноги вперед (коліна притиснуті до підлоги). Прямі руки витягнуті вперед на висоті плечей, долонями всередину. Інший плавець, стоячи за спиною обстежуваного, нахиляється до нього і, взявши за руки, відводить їх максимально назад у строго горизонтальній площині. Обстежуваний не повинен згинати спину, змінювати положення долонь. Якщо руки його наблизяться одна до іншої на відстань 15 см без особливого зусилля з боку помічника, значить, плавець має середній рівень гнучкості; якщо руки стикнуться або схрестяться, це вказуватиме, що гнучкість у нього вище середньої.

Для визначення рухливості в гомілковостопному суглобі при згинанні плавець сідає на підлогу, склавши разом випрямлені в колінах ноги, потім згинає стопу до межі. Якщо стопа складає пряму лінію з гомілкою (кут 180°), то гнучкість можна вважати вище середньої. Чим менше цей кут, тим, гірше рухливість в гомілковостопному суглобі [3].

Для визначення рухливості при розгинанні стопи спортсмен знаходиться в тому ж вихідному положенні. Якщо кут між гомілкою і тильною стороною стопи при її розгинанні становить 100° і менше, то гнучкість оцінюється як середня або вище середньої. Для визначення рухливості в гомілковостопних суглобах плавець стає прямо, тримаючи руки на потилиці. Ступні розташовані паралельно і притиснуті одна до одної. Потім він виконує повний присід, не прибираючи рук з-за голови, не розсовуючи колін і не відриваючи п'ять від підлоги. Якщо плавець відриває п'яти від підлоги, втрачає рівновагу і падає назад, значить, він має недостатню гнучкість.

Рухливість у суглобах може бути, також, оцінена і при виконанні вправ, спрямованих на розвиток гнучкості, оскільки це якість, що порівняно легко та швидко виховується у процесі тренувань.

Література

1. Папуша В. Г. Теорія і методика фізичного виховання у схемах і таблицях / В. Г. Папуша – Тернопіль: Підручники і посібники, 2011. – 128 с.
2. Платонов В.Н. Плавание / Г. М. Абсаямов, М. М. Булатова, Н. Ж. Булгакова и др.; под. ред. В. Н. Платонова. – К.: Олимпийская литература, 2000. – 495 с.
3. Платонов В.Н. Спортивное плавание: путь к успеху: в 2 кн. / под. общ. ред. В. Н. Платонова. – К.: Олимп. лит., 2012. Кн.2. – 544 с.

**АДАПТАЦІЙНИЙ ПОТЕНЦІАЛ СЕРЦЕВО-СУДИННОЇ СИСТЕМИ
ОРГАНІЗМУ СТУДЕНТІВ***М.З. Крук¹, О.С. Карпенко²*^{1,2}Житомирський державний університет імені Івана Франка, вул. В. Бердичівська, 40, Житомир, 10008, Україна

Дослідження фізичного стану студентів у період їх навчання у ВНЗ, свідчить про недостатню ефективність чинної у ВНЗ системи фізичної підготовки. Визначення адаптаційного потенціалу серцево-судинної системи як одного із інтегральних показників рівня фізичного стану студентів дає змогу планувати вибір засобів і методів фізичного виховання для зміцнення здоров'я та покращення їх фізичних кондицій. Активізація досліджень цієї проблеми в останні роки зумовлена зниженням показників фізичного стану організму студентів, тому вибір теми є досить актуальним [2].

Встановлення чітких критеріїв оцінки фізичного стану організму, об'єму його функціональних резервів дозволяє перейти від емпіричного дозування навантажень до застосування науково-обґрунтованих рухових режимів з найбільш об'єктивною енергетичною оцінкою.

Як відомо, фізичний стан людини включає певні показники, такі як здоров'я – відповідність показників життєдіяльності, норму та ступінь стійкості організму до несприятливих зовнішніх дій; будову тіла; стан фізіологічних функцій, власне рухових функцій – можливість виконувати певний обсяг рухів і рівень рухових якостей [3].

Саме будова тіла і стан фізіологічних функцій є важливими для визначення адаптаційного потенціалу серцево-судинної системи за методикою Р. М. Баєвського, який визначався за допомогою формули:

$$AP = 0,011 \times ЧСС + 0,014 \times AT_c + 0,008 \times AT_d + 0,014 \times N + 0,009 \times M - 0,009 \times L - 0,27$$

де, AP – адаптаційний потенціал; ЧСС – частота серцевих скорочень у спокої; AT_д – діастолічний артеріальний тиск; AT_с – систолічний артеріальний тиск; N – вік; M – маса тіла; L – довжина тіла.

На факультеті фізичного виховання і спорту ЖДУ ім. І. Франка було проведено дослідження, метою якого був аналіз адаптаційного потенціалу серцево-судинної системи організму студентів Житомирського державного університету імені Івана Франка та Житомирського національного агроекологічного університету як одного із інтегральних показників рівня фізичного стану.

У ньому взяло участь 80 студентів (по 40 чол. з кожного ВНЗ) віком 18 років, жіночої статі, які навчаються на другому курсі ННІ педагогіки ЖДУ ім. І. Франка та факультету геодезії, картографії та землеустрою ЖНАЕУ. Всі студенти за станом здоров'я належали до основної медичної групи. Це були дві однорідні та однотипні групи.

Для здійснення обрахунку, були визначені частота серцевих скорочень у спокої (ЧСС), діастолічний артеріальний тиск (AT_д), систолічний артеріальний тиск (AT_с), вік, маса і довжина тіла. Після проведення вимірювань отримані значення були підставлені у формулу, що запропонована Р. М. Баєвським і, таким чином, було визначено адаптаційний потенціал серцево-судинної системи організму вище зазначених студентів. Після обрахунку середнього арифметичного значення було отримано середні показники.

Слід зазначити, що у студентів II-го курсу ННІ педагогіки ЖДУ ім. І. Франка та факультету геодезії, картографії та землеустрою ЖНАЕУ середній показник частоти серцевих скорочень майже однаковий, відповідно 81,35 уд./хв. та 81,87 уд./хв., різниця становить всього 0,52 уд./хв.

Що стосується систолічного артеріального тиску, то тут різниця суттєво вища у студентів факультету геодезії, картографії та землеустрою ЖНАЕУ, а саме – 9,26 мм. ст. ст. і становить 134,52 мм. рт. ст., натомість у студентів ННІ педагогіки ЖДУ ім. І. Франка середній

показник сягає 125,26 мм. рт. ст. Відповідно у студентів ЖНАЕУ і ЖДУ імені І. Франка середні показники діастолічного артеріального тиску – 80,5 мм. рт. ст. і 77,38 мм. рт. ст.

При цьому середній показник маси тіла студентів II-го курсу ННІ педагогіки ЖДУ ім. І. Франка майже на 3 кг. менший ніж у студентів II-го курсу факультету геодезії, картографії та землеустрою ЖНАЕУ і становить 60,08 кг. і 62,97 кг. відповідно.

Що стосується середніх показників довжини тіла, то вони фактично однакові – 166,3 см. у студентів ЖДУ імені І. Франка та 167,03 у студентів ЖНАЕУ (табл.).

Таблиця

Середні показники вимірів для розрахунків адаптаційного потенціалу серцево-судинної системи організму студентів за методикою Р. М. Баєвського.

Виміри	ЖДУ ім. І.Франка(n=40)		ЖНАЕУ (n=40)	
	\bar{X}	m	\bar{X}	m
ЧСС (уд./хв.)	±81,35	± 1,96	±81,87	± 3,69
АТ (с.) (рт. ст.)	±125,26	± 3,02	±134,52	± 6,07
АТ (д.) (рт. ст.)	±77,38	± 1,86	±80,5	± 3,63
Вік (роки)	18	-	18	-
Маса тіла (кг.)	±60,08	± 1,45	±62,97	± 2,84
Довж. тіла(см.)	±166,3	± 4,01	±167,03	± 7,53
АП (у.о.)	±2,076	± 0,05	2,219	± 0,1

де, \bar{X} – середнє арифметичне; m – величини середніх похибок, n – кількість студентів.

Після обрахувань за відповідною формулою середній показник адаптаційного потенціалу серцево-судинної системи організму студентів II-го курсу ННІ педагогіки ЖДУ ім. І. Франка на 0,143 у.о. менший і становить 2,076 у.о. ніж у студентів факультету геодезії, картографії та землеустрою ЖНАЕУ, у яких цей показник дорівнює 2,219 у.о., що дає можливість стверджувати, що адаптаційний потенціал у студентів ЖДУ ім. І. Франка кращий ніж у студентів ЖНАЕУ.

Скориставшись відповідною таблицею, де кожному з чотирьох рівнів адаптації організму відповідає певний діапазон коливань кількості балів, де задовільна адаптація – ≤ 2.1 балу; напружений механізм адаптації – 2,11-3,2 бала; незадовільна адаптація – 3,21-4,3 бала; зрив адаптації – 4,31 і більше балів, нами встановлено, що середній показник адаптаційного потенціалу серцево-судинної системи організму студентів II-го курсу ННІ педагогіки ЖДУ ім. І. Франка відповідає рівню задовільної адаптації, натомість середній показник у студентів факультету геодезії, картографії та землеустрою ЖНАЕУ належить до напруженого механізму адаптації.

Підсумовуючи вище вказане, можемо стверджувати, що, обраховуваний за методикою Р.М. Баєвського адаптаційний потенціал серцево-судинної системи організму студентів, які навчаються на II-му курсі ННІ педагогіки ЖДУ ім. І. Франка, є кращим і відповідає вищому рівню адаптації організму, порівняно зі студентами II курсу факультету геодезії, картографії та землеустрою ЖНАЕУ.

У свою чергу, фізкультурна діяльність, використання великого арсеналу вправ, спрямованих на виховання фізичних якостей та загартовування організму, також сприяють адаптації до фізичних навантажень [1].

Література

1. Грибан Г. П., Опанасюк Ф. Г. Теорія адаптації і закономірності її формування у процесі фізичного виховання / Г. П. Грибан, Ф. Г. Опанасюк // Проблеми виховання і навчання: Вісник ДААУ. – № 1. – 2000. – С. 210 – 218.
2. Савчук С. А. Оздоровчі заняття для корекції фізичного стану студентів: методичні рекомендації / Савчук С. А. – Луцьк, 2003. – С. 20 – 21.
3. Сіренко Р. Р. Фізичний стан як критерій якості процесу фізичного виховання студентів: / Р. Сіренко, Т. Козакова // Фізична культура, спорт та здоров'я нації: зб. наук. праць. – Вип. 5. – ДОВ "Вінниця". – Вінниця, 2004. – С. 140 – 144.

БАСКЕТБОЛ ЯК ОДИН З ПРОВІДНИХ ФАКТОРІВ ЗБІЛЬШЕННЯ РОСТУ ДІТЕЙ СЕРЕДНЬОГО ШКІЛЬНОГО ВІКУ

Ю.С. Ляшко

Житомирський державний університет імені Івана Франка, вул. В. Бердичівська, 40, Житомир, 10008, Україна

Баскетбол є однією з найпопулярніших ігор в нашій країні. Різноманітність технічних і тактичних дій гри в баскетбол позитивно впливає на формування життєво важливих навичок і вмінь школярів, гармонійний розвиток учнів, комплексний і різнобічний вплив на організм дитини та в цілому на покращення здоров'я [1, 3, 5].

Більшість фахівців рекомендують розпочинати заняття з баскетболу у віці 11–12, а то й 13–15 років [4]. Це зумовлено збільшенням зросту дитини саме в цей період в результаті статевого дозрівання організму. Найбільш інтенсивний темп зростання хлопчиків відбувається в 13–14 років, коли довжина тіла збільшується за рік на 7–9 см. У дівчаток відбувається інтенсивне збільшення зросту у віці 11–12 років і в середньому складає 7 см.

За своєю структурою дана гра містить найрізноманітніші рухи, у тому числі і природні (ходьба, біг, стрибки, метання і кидки м'яча). Ці рухи значною мірою впливають на розвиток швидкості, витривалості, спритності та координації [2]. Заняття баскетболом зміцнюють скелетно-м'язову систему сприяють збільшенню об'єму грудної клітки, гнучкості і рухливості суглобів, поліпшують працездатність дихальних органів, вентиляцію легенів, а вправи типу підскоків та стрибків, які використовуються у грі, сприяють подовженню трубчастих кісток верхніх і нижніх кінцівок, прискорюють ріст хребців у висоту.

Окрім того, для сприяння ефективному розвитку та стимулюванню росту дитини провідні тренери, медики та фізіологи вказують на необхідність врахування ряду положень:

- Ведення здорового способу життя.
- Забезпечення дитини повноцінним, збалансованим харчуванням. Так, доведено, що вітаміни А і С сприяють збільшенню росту.
- Використання методів фізіотерапії. Встановлено, що впливаючи на гіпофіз і щитовидну залозу помірними дозами фізіотерапії, можна викликати активне зростання дитини.
- Заняття комплексом вправ, які сприяють збільшенню росту (стрибки вгору, зі спробою дотягнутися до високого предмета; вис на перекладині, на канаті; плавання тощо).
- Не піддавати організм дитини стресу, тому що у періоди психологічно складних ситуацій зростання сповільнюється.

В значній мірі зростання дитини визначається спадковістю. Відомо, що зростання контролюється більш ніж сотнею генів, які остаточно реалізують свій вплив до 18 років. Вчені пропонують велику різноманітність методів визначення впливів батьківських генів та прогнозування зросту дитини [3].

Виходячи з вище сказаного, метою даної роботи було вивчення впливу баскетболу, як одного з провідних факторів збільшення росту школярів середнього віку.

Завдання дослідження було проаналізувати спеціальну літературу, що до впливу занять баскетболом на ріст учнів середнього шкільного віку та визначити показники зросту дітей середнього шкільного віку.

Використовували наступні методи досліджень: аналіз спеціальної літератури, педагогічне спостереження, методи математичної статистика.

Дослідження було проведено на базі Житомирської школи-ліцею № 2. У експерименті прийняли участь дівчата 5-8 класів (n=60). Контрольна група займалася за

навчальною програмою з фізичної культури для загальноосвітніх навчальних закладів, а експериментальна окрім занять фізичною культурою 2 рази на тиждень займалася у секції баскетболу. За результатами дослідження були визначені середньостатистичні показники зросту дівчат контрольної та експериментальної груп (рис. 1).

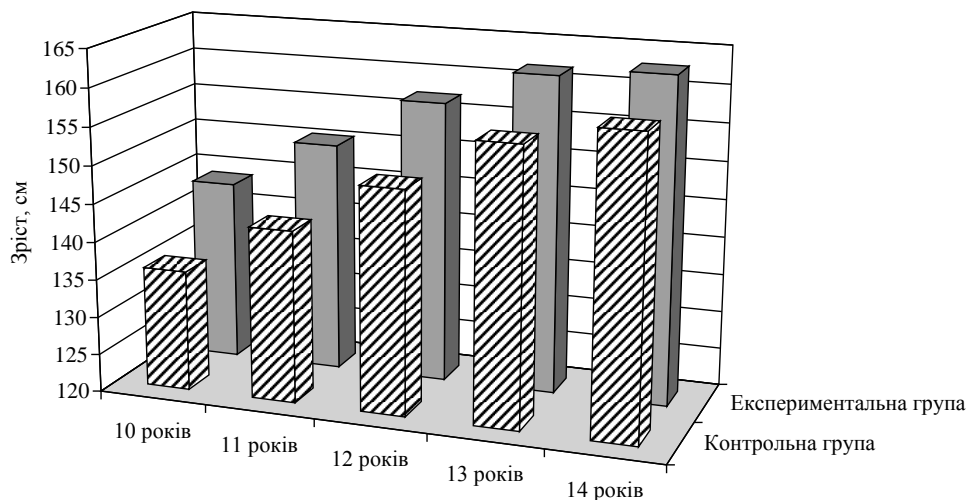


Рис. 1. Динаміка показників зросту дівчат контрольної та експериментальної груп

Середньостатистичні показники зросту дівчат середнього шкільного віку дали можливість нам визначити позитивні зміни у зрості дівчат контрольної групи, але показники дівчат, що займаються баскетболом значно більші. Значно помітна різниця спостерігаються у дівчат 10-12 років, так дівчата 10 років, що займаються баскетболом вищі на 8 см, а в 11-12 років баскетболістки мають перевагу у рості на 7,7 см.

Дані результати дають нам можливість зробити висновки, що заняття баскетболом є одним із ефективних факторів збільшення росту дітей середнього шкільного віку, а здоровий сон, правильно підібране збалансоване харчування та вплив генів батьків є допоміжними засобами для стимулювання росту дитини.

Література

1. А. Я. Гомельский. Баскетбол. Секреты мастера. М.1997
2. Аркуша А. О., Королінська С. В., Измайлова Н. І., Слюсаренко О. О., Недорубко С. А., Зелененко Н. О. Основи техніко-тактичної підготовки в баскетболі: навч. посібник / А. О. Аркуша, С. В. Королінська, Н. І. Измайлова та ін. – Харків : НФаУ, 2013. – 103 с.
3. Бахмутова М. Влияние игры баскетбол на рост подростка. Марина Бахмутова // [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://nsportal.ru/ap/library/drugoe/2014/06/09/vliyanie-igry-basketbol-na-rostopodroodka>
4. Макас Н.М. Стимулювання зростання у підлітковому віці / Наталія Миколаївна Макас // [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://efigura.in.ua/stimulyuvannya-zrostannya-u-pidlitkovomu-vici-sibak-naukovi-konferenciji-naukovi-publikaciji-opublikuvati-stattju/>
5. Чуста А.Ю., Олійник Р.В. Організація та методика проведення уроку з баскетболу в загальноосвітніх навчальних закладах: Навчально-методичний посібник для студентів ВНЗ фізичного виховання та вчителева фізичної культури / А.Ю. Чуста, Р.В. Олійник. – Чернігів, 2012. – 138 с.

О.В. Півень,¹ В.К. Шаверський²

^{1,2} Житомирський державний університет імені Івана Франка, вул. В. Бердичівська, 40, Житомир, 10008, Україна

У даний час досягнення конкурентоспроможних результатів у спорті вищих досягнень можливе тільки за умови якісного управління на всіх етапах підготовки спортсменів. Змагальна діяльність у єдиноборствах характеризується високою інтенсивністю і складною технічною структурою виконуваних прийомів. Рукопашний бій – це видовищний і перспективний вид спорту, який акумулював у собі найбільш ефективні прийоми з 52 видів єдиноборств [1, 4]. У його арсенал увійшли кращі прийоми з дзюдо, боротьби самбо, вільної боротьби, джиу-джіудцу, карате, боксу, кікбоксингу та інших видів бойових мистецтв.

На цей час рукопашний бій не є кандидатом до включення у програму Олімпійських ігор. Проте багато представників цього виду спорту досягають значних успіхів у професійних змішаних єдиноборствах. Саме виступи на професійній арені є рушійним фактором для розвитку та вдосконалення контролю спеціальної підготовленості спортсменів, який дозволить своєчасно виявляти недоліки у підготовці спортсменів з подальшим усуненням їх тренувальними засобами.

Проблема комплексного контролю у процесі тренувальної та змагальної діяльності спортсменів, які спеціалізуються в рукопашному бою, шляхом оцінки рівня фізичної та технічної підготовленості є актуальною, адже інформація про поєднаний вплив даних параметрів на результативність спортсмена на змаганнях у спеціальній літературі [2] представлена фрагментарно.

Мета роботи – визначити комплекс фізичних вправ для використання в навчально – тренувальному процесі спортсменів які спеціалізуються в рукопашному бою.

Тривалість змагального поєдинку в рукопашному бою становить 5 хвилин, а у випадку, коли кількість балів є рівною, призначаються додаткові 2 хвилини. Однак більшість боїв (59 %) закінчуються достроково, коли один із суперників опинився у положенні «недієздатний». Більшу частину змагального поєдинку спортсмени проводять у партері – 57,8 %, де є можливість виконати больовий або удушливий прийом і закінчити бій достроково [3-4].

На підставі аналізу змагальної діяльності було визначено найбільш ефективні кидки, які найчастіше використовують спортсмени під час змагань (рис 1). Серед них такі: прохід в ноги і виконувани із цього положення кидки – 42 %, кидок через спину – 11 %, кидок через стегно – 11 %. Виконання технічних прийомів потребує від спортсмена високого рівня фізичної та технічної підготовки.

Для рівня розвитку загально фізичної та спеціальної фізичної підготовки спортсменів було відібрано комплекс фізичних вправ: біг на середні дистанції 500-600м (с), підтягування на поперечині за 10с (разів), біг на 30м(с), стрибок у довжину з місця (м), жим штанги лежачи (кг), напівприсідання зі штангою (кг), ривок штанги (кг), метання ядра 4кг знизу-вперед (м), метання ядра 4кг знизу-назад (м), забігання на мосту (с), перевороти з місця (с), виконання 100 ударів руками по боксерській груші (с), виконання 50 ударів ногами по боксерській груші (с). Підібрані засоби служать для розвитку провідних фізичних якостей спортсменів, які спеціалізуються в рукопашному бою, та є доступними у виконанні.

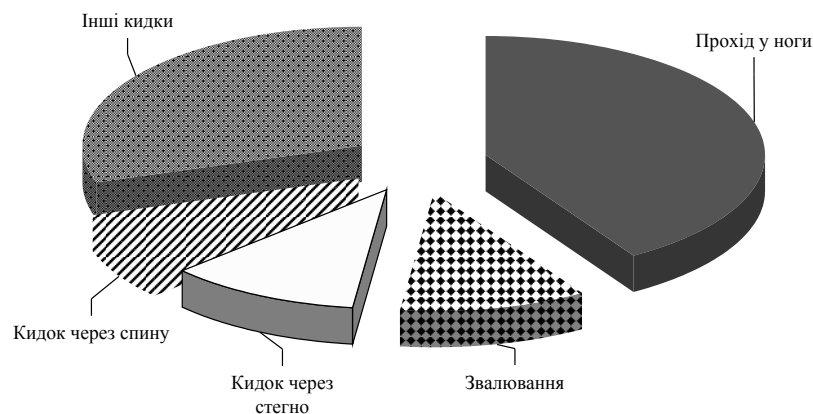


Рис .1. Ефективність виконання кидків на змаганнях

Аналізуючи отримані дані можна зробити висновок, що ефективними кидками в рукопашному бою є: прохід у ноги (41 %), звалювання (11 %), кидок через стегно (11 %) і кидок через спину (7 %). Для розвитку фізичної підготовки спортсменів слід використовувати засоби які спрямовані на розвиток швидко – силових якостей, та є доступними у виконанні.

Література

1. Ахметов Р. Ф. Сучасні біомеханічні технології в практиці підготовки спортсменів / Р.Ф. Ахметов // Педагогіка, психологія та медико-біологічні проблеми фізичного виховання і спорту : наук. журн. – Х. : ХОВНОКУ-ХДАДМ, 2011. – № 1. – С. 7–9.
2. Латышев С. В. Научно-методические основы индивидуализации подготовки борцов : автореф. дис. д-ра физ. воспитания и спорта : спец. 24.00.01 «Олимпийский и профессиональный спорт» / С. В. Латышев. – Киев, 2014. – 48 с.
3. Молоков О.В. Щодо удосконалення змісту рукопашної підготовки в Збройних силах України / О.В. Молоков // Вісник Національної академії оборони України. – 2009. – № 1 (9). – С. 39 – 47.
4. Мунтян В.С. Оптимізація спеціальної підготовки в рукопашному бою з урахуванням індивідуальних особливостей спортсменів : автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. наук з фіз. виховання і спорту : 24.00.01 / В. С. Мунтян. Х., 2006.- 20с.

УДК: 796.325:796.015.5

ПІДВИЩЕННЯ ПОКАЗНИКІВ ФІЗИЧНОЇ ПІДГОТОВКИ ВОЛЕЙБОЛІСТІВ ГРУПИ ПІДВИЩЕННЯ СПОРТИВНОЇ МАЙСТЕРНОСТІ

І.Я. Поліщук¹, Т.Є. Яворська²

^{1,2}Житомирський державний університет імені Івана Франка, вул. В. Бердичівська, 40, Житомир, 10008, Україна

На сьогоднішній день у вищих навчальних закладах для студентів факультету фізичного виховання і спорту створено реальні умови не тільки для навчання, але й різнобічного розвитку, самореалізації та самоствердження засобами обраних видів спорту [3, 5]. Проте, недостатня державна підтримка студентського спорту, комерціалізація і професіоналізація спортивної діяльності негативно позначається на рівні спортивної підготовки студентства. Це обумовлює необхідність виявлення проблем та шляхів їх вирішення, спрямованих на підвищення ефективності процесу підготовки спортсменів в період їх навчання у ВНЗ [7] .

Складність вирішення проблем розвитку спорту серед студентів, що навчаються у ВНЗ, обумовлена з одного боку, наявною у них різною кваліфікацією, постійним

оновленням складу в спортивних іграх, пов'язаних з термінами навчання та індивідуальної зацікавленістю в заняттях обраним видом спорту. З іншого боку, необхідністю формування передумов і умов (правових, фінансових, організаційних, методичних, матеріально-технічних тощо) у самого вищого закладу [6]. Вирішення цих проблем може значно поліпшити ефективність підготовки спортсменів високого класу і в умовах вищих навчальних закладів.

Серед різних видів спорту, що впроваджуються в ВНЗ, волейбол завжди мав велику популярність серед студентів. Привабливість цього виду спорту характеризується багатьма обставинами, серед яких фахівці акцентують свою увагу на різноманітності прийомів гри з виникненням незліченних комбінацій, яскравому прояві швидко-силових здібностей, спритності, спеціальної витривалості. Як серйозний позитивний фактор відзначається інтенсивне виховання спортсменів, спрямоване на розвиток їх винахідливості, самостійної творчості, на реалізацію власних ідей в інтересах всієї команди [1, 2, 4].

Слід зазначити, що наукові дослідження, присвячені волейболу більше стосувалися аспектів проектування спортивно-тренувальних програм і методик підготовки висококваліфікованих гравців. Вони майже не розглядали можливість застосування цієї гри як базового засобу фізичного виховання студентів, а також включення її в їх життєдіяльність для спортивного вдосконалення, активного відпочинку та дозвілля. У контексті освоєння студентами гри у волейбол важливе місце займають питання організації гравців тимчасових і постійних команд, рівень їх підготовленості, а також наукового обґрунтування підготовки студентської команди в річному циклі занять.

Мета роботи: розробити та впровадити в навчально-тренувальний процес волейболістів групи підвищення спортивної майстерності програму удосконалення показників фізичної підготовки.

Результати дослідження. Проаналізувавши науково-методичну і спеціальну літературу, а також власні дослідження, було розроблено експериментальну тренувальну програму з підвищення показників фізичної підготовки волейболістів.

Добір засобів тренування зумовлювався віковими особливостями волейболістів, рівнем їх спортивної майстерності, а також періодом в річному циклі підготовки (підготовчий період).

Так як основним завданням підготовчого періоду є всебічна організована підготовка до успішного виступу у змаганнях, то саме в цей проміжок часу й відбувається підвищення рівня тренуваності спортсменів, входження їх у спортивну форму, розвиток спеціальних якостей і навичок волейболістів.

Враховуючи вищезазначені положення, нами було розроблено експериментальну тренувальну програму, до якої увійшли два блоки комплексів вправ, що спрямовані на підвищення рівня фізичної підготовленості волейболістів. Загальна тривалість окремого комплексу розрахована приблизно на 15-20 хвилин. Всі вправи комплексу виконувались у підготовчій частині занять після обов'язкової розминки, що включала 3 – 5 хвилинний біг в середньому темпі та вправи на розтягування (стретчинг). В комплексах використовувались різноманітні бігові вправи, загально-розвиваючі вправи на місці та в русі, вправи з предметами, рухливі ігри, спеціальні естафети, а також спортивні ігри за спрощеними правилами. Комплекси обиралися у відповідності із завданнями тренувального заняття і використовувались протягом всього періоду формуючого експерименту.

Як свідчать результати дослідження, представлені у таблиці, протягом констатуючого експерименту, коли застосовувалась традиційна тренувальна програма, вірогідного зростання показників фізичної підготовленості волейболістів контрольної та експериментальної груп за жодним з тестів не відбулося, хоча і спостерігалось покращення результатів.

Зміна показників фізичної підготовленості контрольної (n=15)
та експериментальної (n=15) груп за період констатуючого експерименту

Тести	Група	На початку КЕ		В кінці КЕ		Приріст результатів, (%)	t	P	
		\bar{x}	S	\bar{x}	S				
Стрибок довжину місця, м	у	КГ	1,763	0,10	1,784	0,10	0,021 (1,19)	0,48	>0,05
	з	ЕГ	1,754	0,11	1,776	0,12	0,022 (1,28)	0,55	>0,05
Стрибок висоту місця, см	у	КГ	38,68	4,89	39,45	4,76	0,770 (2,00)	0,44	>0,05
	з	ЕГ	39,05	4,39	39,91	4,11	0,860 (2,20)	0,57	>0,05
Біг «ялинкою», с	КГ	29,51	1,49	29,11	1,55	-0,400 (1,36)	0,72	>0,05	
	ЕГ	29,76	1,57	29,34	1,55	-0,420 (1,41)	0,76	>0,05	

Після того, як до занять експериментальної групи було застосовано розроблену нами тренувальну програму, а контрольна група продовжила займатись за традиційною тренувальною програмою, було зафіксовано продовження покращення результатів фізичної підготовленості в обох групах. Проте, після завершення формуючого експерименту, статистично достовірні зміни ($P < 0,05$) було виявлено у волейболістів експериментальної групи (рис. 1).



Рис. 1. Зміна показників фізичної підготовки волейболістів контрольної та експериментальної груп за період проведення формуючого експерименту: 1 – стрибок у довжину з місця; 2 – стрибок у висоту з місця; 3 – біг «ялинкою»
■ – контрольна група; ■ – експериментальна група

Так, показник стрибка у довжину з місця у волейболістів експериментальної групи покращився на 5,4% (1,872 м), стрибка у висоту з місця – на 8,82% (43,43 см), біг «ялинкою» – на 4,46% (28,03 с).

У спортсменів контрольної групи, хоча й відбулося зростання показників, проте статистично недостовірне ($P > 0,05$): стрибок у довжину з місця збільшився на 1,29% (до 1,807 м), стрибок у висоту з місця – на 2,3% (40,36 см), показник бігу «ялинкою» покращився на 1,2% (28,76 с).

Таким чином, застосування експериментальної тренувальної програми викликає достовірно позитивні зміни в показниках фізичної підготовки волейболістів.

Висновки. Встановлено, що під впливом впровадженої експериментальної програми у волейболістів експериментальної групи статистично достовірно покращились результати виконання таких тестів як стрибок у довжину з місця, стрибок у висоту з місця, біг «ялинкою». Отже, результати досліджень свідчать про можливість застосування розробленої програми для фізичної підготовки спортсменів.

Література

1. Беляев А.А. Волейбол: Учебник для студентов вузов физической культуры. / А. А. Беляев – М.: Физкультура и спорт, 2002. – 207 с.
2. Верхошанский Ю. В. Теория и методика спортивной подготовки : блоковая система подготовки спортсменов высокого класса / Ю. В. Верхошанский // Теория и практика физ. культуры. – 2005. – № 4. – С.2-3.
3. Голуб В.П. Контроль і нормування тренувальних навантажень на передзмагальному етапі підготовки кваліфікованих волейболістів / В.П. Голуб: Автореф. дис. ... канд. пед. наук. – К., 1993. – 19 с.
4. Драло И.Л. Волейбол: Учебное пособие для тренеров. / И.Л. Драло – М.: Физкультура и спорт, 2001.– 78 с.
5. Железняк Ю.Д. Волейбол: У истоков мастерства / Ю. Д. Железняк – М.: Физкультура и спорт, 1998. – 208 с.
6. Железняк Ю.Д. Тенденции развития классического волейбола на современном этапе / Ю. Д. Железняк, Г.Я. Шипулин, О.Э. Сердюков // Теория и практика физической культуры. – 2004. – № 4. – С. 30-33.
7. Фурманов А.Г. Студенческий волейбол / А. Г. Фурманов – Минск: Высшая школа, 1983. – 93 с.

УДК 796.015.132:796.325

КОМПЛЕКСНА ОЦІНКА ФІЗИЧНОЇ ПІДГОТОВЛЕНОСТІ ВОЛЕЙБОЛІСТІВ

М.П. Саранча¹, В.М.Гаврилюк²

^{1,2}Житомирський державний університет імені Івана Франка, вул. В. Бердичівська, 40, Житомир, 10008, Україна

²Житомирський агротехнічний коледж, вул. Щорса, 96, Житомир, 10008, Україна

В теорії та практиці спортивного тренування обґрунтовано використання всіх видів контролю. В своїй практичній діяльності тренери найчастіше застосовують педагогічний контроль за допомогою методів контрольних випробувань (педагогічного тестування) і методу хронометрування різних параметрів тренувальної діяльності. Для ефективного управління підготовкою здійснюється оперативний, поточний та етапний контроль[1-3].

В залежності від віку та чутливого періоду розвитку фізичних якостей будується процес навчання. Використовуються доступні засоби з програмного матеріалу з переважною спрямованістю на розвиток швидкості, спритності, гнучкості, швидкісно-силових якостей. Необхідно так само враховувати психофізичні особливості дітей. Слід зазначити, що тільки при достатньому розвитку фізичних якостей, із початківця волейболіста може вийти висококласний технічний гравець. Досліджуючи матеріали наукових праць [1-4] вдалося встановити, що підготовка висококласних спортсменів – процес багаторічний і клопіткий, вимагає поєднання розвитку особистості і функціональних можливостей протягом всього періоду занять обраним видом спорту.

Мета роботи – впровадити в навчально-тренувальний процес волейболістів комплексну оцінку фізичної підготовленості.

Результати дослідження. За звичайними показниками випробувань важко більш детально порівняти рівень підготовленості досліджуваного контингенту. З цією метою у практиці фізичного виховання та спорту використовуються шкали оцінок, що дає можливість порівнювати результати людей, які належать до однієї і тієї ж сукупності.

Обробка результатів тестів із загальної і спеціальної фізичної підготовки юних волейболістів груп початкової підготовки ДЮСШ за допомогою методів варіаційної статистики дозволила розробити шкали оцінок, виражені в балах за кожним

досліджуваним показником (тестом). Граничні значення варіювання результатів вимірів визначені на основі сігмальних відхилень. Ми використовували 5-рівневу шкалу оцінок. (табл. 1, 2).

Таблиця 1

Оцінка показників загальної фізичної підготовленості юних волейболістів групи початкової підготовки (10-11 років)

Фізична якість	Тест	Бали				
		5	4	3	2	1
Швидкісна витривалість	Човниковий біг 3x10 м, с	<8,67	8,67-8,71	8,72-8,80	8,81-8,85	>8,85
Швидкісно-силові	Стрибок у довжину, см	>180	180-178	177-176	175-173	<173
Швидкість	Біг на 15 м з місця, с	<2,88	2,88-2,97	2,98-3,13	3,14-3,22	>3,22

Таблиця 2

Оцінка показників спеціальної фізичної підготовленості юних волейболістів групи початкової підготовки (10-11 років)

Фізична якість	Показники	Бали				
		5	4	3	2	1
Спеціальна спритність	Оббігання стійок на час, с	<19,33	19,33-19,81	19,82-20,76	20,77-21,24	>21,24
Спеціальні швидкісно-силові	Комплексна вправа, с	<7,55	7,55-7,73	7,74-8,07	8,08-8,26	>8,26
Спеціальна спритність	Передача над собою, кількість разів	>22	22-20	19-16	15-13	<13
Спеціальна швидкість	Біг на 30 м, с	<6,19	6,20	6,21	6,22	>6,23

Відповідно до розроблених шкал ми визначили комплексну оцінку рівня загальної і спеціальної підготовленості, а також загалом рівня фізичної підготовленості юних волейболістів на початку навчально-тренувального року.

За отриманими показниками можна наочно побачити відсутність великої різниці між контрольною та експериментальною групою (рис. 1).

Комплексна оцінка загальної фізичної підготовки, яка оцінювалася за результатами 3-х тестів, в контрольній групі в середньому складала 9,3 бали, а в експериментальній 9,7 бали з максимальних 15-ти балів.

Спеціальна фізична підготовленість визначалася за 4-ма тестами, таким чином максимально можна було отримати 20 балів. Вихідні результати тестування СФП юних волейболістів контрольної групи становили 12,4 бали, а експериментальної – 12,3 бали.

Якщо розглядати загалом рівень фізичної підготовленості юних волейболістів необхідно порівняти сумарну комплексну оцінку загальної та спеціальної підготовленості. Таким чином фізична підготовленість спортсменів контрольної групи складала 21,7 бали, експериментальної групи – 22 бали.

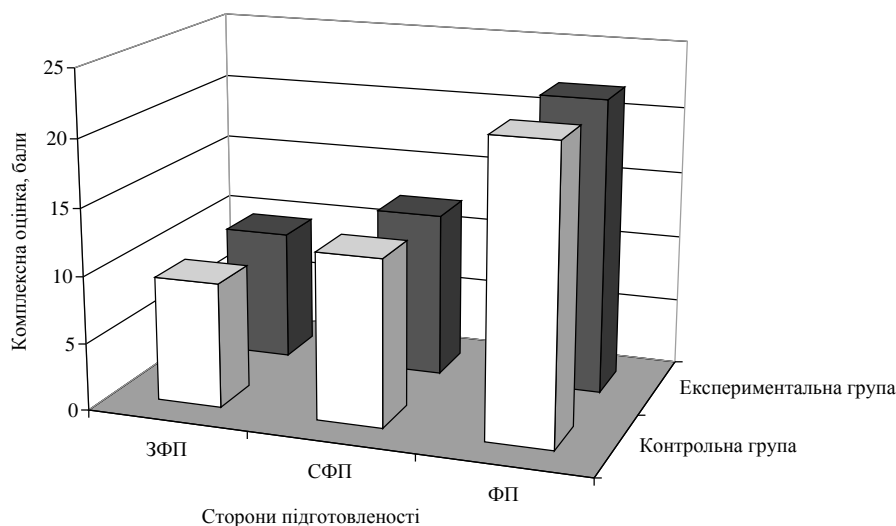


Рис. 1 Комплексна оцінка загальної фізичної підготовленості (ЗФП), спеціальної фізичної підготовленості (СФП) та всієї фізичної підготовленості (ФП) юних волейболістів

Результати комплексної оцінки рівня фізичної підготовленості свідчать про необхідність підвищення педагогічних впливів на розвиток фізичних якостей юних волейболістів.

Висновки: комплексну оцінку підготовленості можна використовувати і безпосередньо в одній групі спортсменів для визначення рейтингу підготовленості. Такий метод є добрим стимулом для підвищення мотивації юних спортсменів щодо фізичної підготовки. Отже, отримані шкали оцінок можуть бути рекомендовані в практику педагогічного контролю у волейболі.

Література

1. Голуб В.П. Контроль і нормування тренувальних навантажень на передзмагальному етапі підготовки кваліфікованих волейболістів / В.П. Голуб: Автореф. дис. ... канд. пед. наук. – К., 1993. – 19 с.
2. Матвеев Л. П. Общая теория спорта и её прикладные аспекты [Текст]: учебник для вузов физической культуры / Л. П. Матвеев. — [5-е изд., испр. и доп.]. — М. : Советский спорт, 2010. — 310 с.
3. Рыцарев В.В. Волейбол: попытка причинного исследования приемов игры и процесса подготовки волейболистов. / В.В. Рыцарев – М.: Издательский центр «Академия», 2005. – 384 с.
4. Фурманов А. Г. Подготовка волейболистов / А. Г. Фурманов. – Минск: МЕТ, 2007. – 329 с.

УДК 158.98 : 796.011.1

УРАХУВАННЯ ПСИХОЛОГІЧНИХ ОСОБЛИВОСТЕЙ ОСОБИСТОСТІ У СПОРТИВНІЙ ДІЯЛЬНОСТІ

І.Я. Тамашевський

Житомирський державний університет ім.І.Франка, вул. В. Бердичівська 40,
Житомир, 10008, Україна

Фізична культура – складова частина загальної культури суспільства, що спрямована на зміцнення здоров'я, розвиток фізичних, морально-вольових та інтелектуальних здібностей людини з метою гармонійного формування її особистості. Вона є важливим засобом підвищення соціальної і трудової активності людей,

задоволення їх моральних, естетичних та творчих запитів, життєво важливої потреби взаємного спілкування та розвитку здорової нації.

Ця аксіома набуває особливої актуальності сьогодні, коли так необхідно реалізувати цільову комплексну програму «Фізичне виховання – здоров'я нації», яка великою мірою стосується не тільки здорових людей, а й спортсменів з особливими потребами. Фізичне здоров'я тісно пов'язане з психологічним становленням особистості. Дослідженнями Ю.А. Бріскіна доведено, що фізичне виховання та заняття спортом є потужним засобом, який сприяє не тільки вихованню, зміцненню здоров'я, але й становленню соціальної адаптації, що вкрай важливо для дітей з особливими потребами, зокрема з вадами слуху [5].

Цікавість до питання підготовки висококваліфікованих волейболістів з вадами слуху зі сторони науковців, тренерів, психологів цілком закономірна, тому що в останні роки значно зросла увага до інвалідного спорту [1, 2, 3]. Заслугує уваги вивчення досвіду роботи викладачів-тренерів Березівського навчально-реабілітаційного центру Житомирської обласної ради, випускники якого складають основу збірної команди України з волейболу, які в різні роки виборювали звання чемпіонів Європи, Світу та Дефлімпійських ігор з цього виду спорту.

Метою роботи було проаналізувати необхідність урахування психологічних особливостей спортсменів з вадами слуху у спортивній діяльності, зокрема, у волейболі.

Заняття спортом дітей та підлітків з вадами слуху мають свої психологічні особливості. Для таких спортсменів характерні порушення у руховій активності: недостатньо чітка координація і впевненість у рухах; відносна повільність в оволодінні руховими навичками; складність збереження статичної та динамічної рівноваги; низький рівень розвитку орієнтування в просторі; повільна швидкість виконання окремих рухів; низький рівень розвитку рухових якостей (сили, спритності, витривалості); психологічні особливості, які необхідно враховувати при організації занять адаптаційної спрямованості [4].

При засвоєнні основ технічної підготовки спортсменами з вадами слуху необхідно дотримуватись принципів поступовості та послідовності. В процесі застосування вправ потрібно використовувати принцип багаторазового повторення. З метою кращого формування у спортсменів уяви про характер рухів та технічні прийоми слід використовувати наочність: навчальні фільми, огляд змагань з волейболу, проведення спільних занять з волейболу з їх здоровими однолітками шляхом використання змагального методу [2, 3, 5]. Особлива роль при організації занять з такими дітьми повинна належати лікарському та психологічному контролю, який дасть можливість стежити за здоров'ям спортсмена, оцінювати психологічні і фізіологічні можливості його організму. Доповнює такий контроль самоконтроль спортсмена, високий рівень прояву якого дозволяє створити умови для підвищення успішності діяльності спортсмена.

Велику роль у досягненні високих спортивних результатів відіграє вміння самоконтролю, над розвитком якого повинен працювати як спортивний психолог, так і сам спортсмен. Самоконтроль спортсмена – це регулярне використання ряду простих прийомів для самостійного спостереження у зміні стану здоров'я і фізичного розвитку під впливом занять фізичними вправами. Завдяки самостереженню спортсмен має можливість самостійно контролювати тренувальний процес. Крім того, самоконтроль має велике виховне і педагогічне значення, залучає спортсмена до спортивного спостереження і оцінки свого стану, до аналізу використаної методики тренування. Самоконтроль служить важливим додатком до лікарського контролю, але не може його замінити. Дані самоконтролю можуть надати велику допомогу викладачу і тренеру в регулюванні тренувального навантаження, а лікарю – в правильній оцінці виявлених змін в стані здоров'я спортсмена і його фізичним розвитком [4, 5].

Спортивний психолог, тренер і лікар повинні пояснити спортсмену значення регулярного самоконтролю для зміцнення здоров'я, правильної побудови навчально-тренувального процесу і підвищення спортивних результатів, рекомендувати користуватися певними методами спостережень, пояснити як повинні змінюватись ті або інші показники самоспостереження (наприклад: сон, пульс, вага тощо) при правильній побудові тренувань і у випадках порушення режиму.

Спортсмен повинен навчитись критично аналізувати свою працездатність та давати її суб'єктивну оцінку. Відомо, що самопочуття не завжди відображає дійсний фізичний стан організму. При емоційному збудженні воно може бути досить хорошим, навіть якщо в організмі вже є негативні зміни. І навпаки – пригнічений настрій може бути причиною поганої працездатності, незважаючи на добрий стан здоров'я. Порівняння суб'єктивної оцінки працездатності з реально вимірюваними її показниками допоможе спортсмену зробити вірний висновок про свій стан. Бажання займатися фізичними вправами, спортом є показником високої працездатності організму, а відсутність його є сигналом про перевтому.

Таким чином, врахування психологічних особливостей особистості відіграє значну роль у підготовці спортсменів з вадами фізичного розвитку на всіх етапах тренувальної та змагальної діяльності. Зважаючи на це, сучасні заклади освіти повинні бути орієнтовані на вироблення у спортсменів з вадами слуху високої мобільності, здатності оперативно освоювати сучасні наукові знання, швидко адаптуватися до постійно мінливих умов праці, приймати відповідальні рішення. Тренери та психологи команд повинні створювати такі педагогічні умови професійного розвитку цієї категорії спортсменів, які б забезпечували в остаточному підсумку конкурентоспроможність їх у своїй майбутній професії.

Література

1. Байкина Н. Г. Диагностика и коррекция двигательной сферы у лиц с нарушениями слуха. – Запорожье: ЗГУ. – 2003. – 232 с.
2. Колишкін О. В. Адаптивне фізичне виховання слабочуючих учнів спеціальної школи. – Суми. – 2003. – 156 с.
3. Осколкова Е. А. Роль адаптивного физического воспитания в системе профессиональной адаптации инвалидов с нарушением слуха / Е. А. Осколкова, Н. О. Рубцова // Теория и практика физической культуры. – 2008. – № 1. – С. 72 – 75
4. Гончаренко Є. В. Морально-етичні аспекти в спорті інвалідів / Є. В. Гончаренко, І. О. Когут // Педагогіка, психологія та медико – біологічні проблеми фізичного виховання і спорту // Науковий журнал. – Харків: ХДАДМ. - №11. – 2007. – 290 с.
5. Бріскін Ю. А.; Оздоровча і спортивна робота з неповноправними. - Львів. - 2004. - 128 с.

УДК 796.015.3:796.325

ПАРАМЕТРИ ТРЕНУВАЛЬНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ ВОЛЕЙБОЛІСТІВ НА ПОЧАТКОВОМУ ЕТАПІ СПОРТИВНОГО ТРЕНУВАННЯ

О.В. Шаверська¹, М.П.Саранча²

^{1,2}Житомирський державний університет імені Івана Франка, вул. В. Бердичівська, 40, Житомир, 10008, Україна

Волейбол – невід'ємна частина нашого суспільства, до того ж найпопулярніший вид спорту в Україні. Сучасний волейбол характеризується аритмією рухів з постійною зміною напрямків, безперервним переміщенням м'яча, що потребує від учасників гри належних фізичних зусиль [1]. Тому значно зросли вимоги до рівня фізичної і техніко-

тактичної підготовленості гравців. Отже, в наш час позначилася необхідність вдосконалення системи підготовки спортивного резерву у волейболі, яка відповідає тенденціям розвитку сучасного спорту і нагальним потребам практики в більш раціональних технологіях забезпечення необхідного рівня підготовленості спортсменів на всіх етапах багаторічної тренувального процесу, і зокрема, на етапі початкової підготовки. Підготовка юних спортсменів повинна базуватися на науково обґрунтованій методиці тренування, яка забезпечує становлення спортивної майстерності, зростання функціональних можливостей та їх максимальну реалізацію[2, 3].

Мета роботи – дослідити параметри тренувальної діяльності волейболістів на початковому етапі спортивного тренування.

Результати дослідження. Упродовж нашого дослідження ми проводили педагогічні спостереження за тренувальним процесом групи початкової підготовки 3-го року навчання (юні волейболісти 2006-2007 р.н.).

На цьому етапі багаторічної підготовки ще не існує чіткої періодизації підготовки, навчальний процес планується як суцільний підготовчий період. Тижневий тренувальний режим згідно з програмою ДЮСШ становить 10 год.

У волейболі вся тренувальна робота може складатись з таких видів: загальна фізична підготовка (ЗФП), спеціальна фізична підготовка (СФП), технічна підготовка (ТП), тактична підготовка (ТП), навчальні та тренувальні ігри, теоретична підготовка (ТП).

З отриманих даних (табл.) визначено, що техніко-тактична підготовка (разом з тренувальними і змагальними іграми) складала в середньому 49% від загального обсягу навантаження. Враховуючи, що рухова навичка більш успішно формується на базі достатньої фізичної підготовленості, в заняттях з волейболістами групи початкової підготовки значна частина часу відводиться фізичній підготовці. Хоча динаміка планування фізичної підготовки протягом року дещо зменшується за рахунок збільшення часу на техніко-тактичну підготовку.

Таблиця

Розподіл обсягу навантаження за видами підготовки в межах підготовчого і змагального періодів для волейболістів 10-11 років

Види підготовки	Обсяг навантаження, год.			
	Жовтень-листопад	Грудень-січень	Лютий-березень	Разом
ЗФП	38	24	26	88
СФП	14	10	16	40
Технічна	20	30	28	78
Тактична	10	12	12	34
Тренувальні ігри	2	2	2	6
Змагальні ігри	-	2	4	6
Разом год.	84	80	88	252

Відомо, що в техніко-тактичних вправах провести чітку межу між технікою і тактикою дуже важко. Тому тренери, виходячи із завдань заняття і власних поглядів, можуть віднести одну і ту вправу або до техніки, або до тактики.

Час відведений окремо на техніку і тактику, дає досить приблизну уяву щодо співвідношення обсягів навантаження в цих видах підготовки. Більш точним є розподіл навантаження за засобами спеціальної підготовки.

Засобами фізичної підготовки переважно є неспецифічні засоби, до яких належать загально-розвиваючі вправи, бігові, стрибкові, акробатичні, гімнастичні вправи, вправи з легкої атлетики, різновиди спортивних і рухливих ігор. Величина термінового тренувального ефекту цих вправ обумовлена обсягом і інтенсивністю навантаження.

Таким чином, в межах неспеціалізованих засобів тренування, які використовуються у навчально-тренувальному процесі юних волейболістів,

координаційна складність більшості вправ не висока; вони добре засвоєнні і не включають елементів новизни. Обсяг навантаження для розвитку координаційних здібностей не перевищує 8-10% загального обсягу неспеціалізованих засобів підготовки.

Спеціалізовані засоби підготовки займають провідне місце в системі тренування юних волейболістів 10-11 років. Їх обсяг складає від 60% (на початку підготовки) до 80% (у весняний період) від загального обсягу навантаження. Загалом, метою підготовки на етапі початкової підготовки є формування зацікавленості до занять футболом, сприяння фізичному розвитку та зміцнення здоров'я юних спортсменів.

На третій рік тренування у групах початкової підготовки зростає обсяг тренувального навантаження за основними видами підготовки.

Співвідношення основних показників обсягу тренувальних навантажень визначених шляхом вивчення робочої документації: кількість тренувальних днів на рік – 160-200; тренувальних занять на рік – 160-200; змагань на рік – 10-20; тренувальних днів на тиждень – 3-4; занять на день – 1.

У процесі підготовки волейболістів у групах початкової підготовки основна увага приділяється в: технічній підготовці – оволодіння основами техніки гри у волейбол; фізичній підготовці – всебічний фізичний розвиток шляхом застосування в навчально-тренувальному процесі рухливих, спортивних ігор та засобів ЗФП, формування рухових функцій; психологічній підготовці – посилення мотивації до занять волейболом і виховання працелюбності, розвиток властивостей пам'яті, уваги, творчих здібностей; тактичній підготовці – створення загального уявлення про індивідуальні та групові тактичні дії; теоретичній підготовці – створення уявлення про систему тренування волейболістів.

Волейболісти групи початкової підготовки беруть участь у змаганнях різного рангу: від змагань на першість спортивної школи до участі у турнірах національного рівня.

Таким чином, встановлено, що протягом року співвідношення годин, які витрачалися на різні види підготовки змінювалося: в осінній збільшувалася кількість годин, відведених на спеціальну та загальну фізичну підготовку (52 год., інші – 32 год.), в зимовий період – на техніко-тактичну та ігрову підготовку (46 год., фізична – 34 год.), а в весняний кількість годин на фізичну підготовку (42 год.) незначно поступалася іншим видам (46 год.).

Література

1. Беляев А.А. Волейбол: Учебник для студентов вузов физической культуры. / А. А. Беляев – М.: Физкультура и спорт, 2002. – 207 с.
2. Железняк Ю.Д. Волейбол: У истоков мастерства. / Ю. Д. Железняк – М.: Физкультура и спорт, 1998. – 208 с.
3. Железняк Ю.Д. Тенденции развития классического волейбола на современном этапе / Ю. Д. Железняк, Г.Я. Шипулин, О.Э. Сердюков //Теория и практика физической культуры. – 2004. – № 4. – С. 30-33.

СЕКЦІЯ 18. МЕТОДИКА ВИКЛАДАННЯ ДИСЦИПЛІН БІОЛОГІЧНОГО ЦИКЛУ

УДК 57 (075.8):635.914

МЕТОДИКА ВИКОРИСТАННЯ КІМНАТНИХ РОСЛИН В ПРОЦЕСІ ВИВЧЕННЯ БІОЛОГІЇ

Г.М. Міхеева¹, І.І. Фаріон²

^{1,2}Житомирський державний університет імені Івана Франка, вул. В. Бердичівська, 40, Житомир, 10008, Україна.

Згідно вимог до облаштування куточка живої природи в ньому мають бути кімнатні рослини. В переліку нараховується близько 30 кімнатних рослин [1]. В основному це представники родин, що вивчаються в шкільному курсі біології. Більшість методистів вважає, що в куточку живої природи мають бути рослини над якими можна провести декілька дослідів і використати при вивченні різних розділів біології.

Найчастіше кімнатні рослини стають об'єктами досліджень при вивченні біології у 6-му класі, а саме під час вивчення тем “Рослини” і “Різноманітність рослин” [2]. Це пов'язано з тим, що однією з умов формування осмислених біологічних знань є використання натуральної живої наочності. Такою наочністю і є кімнатні рослини. За їх допомогою можна вивчити тканини рослин (покривні, твірні, провідні), органи (вегетативні і генеративні), розмноження рослин (вегетативне і статеве), а також продемонстрували досліди, що підтверджують транспірацію, дихання, фотосинтез, транспорт речовин по рослині, вплив мінеральних солей на розвиток рослин і їх ріст. Зупинимось більш детально на перерахованих можливостях.

Працюючи з поняттям «покривні тканини» варто звернути увагу на те, що первинна покривна тканина – епідерміс (шкірка), яка переважає в покривах кімнатних рослин, може мати на своїй поверхні волоски різноманітної будови (трихоми), нашарування жироподібної речовини кутину, які утворюють кутикулу, воскові нальоти. Ці пристосування вберігають рослини від надмірного випаровування. Спостерігати їх можна на кімнатних рослинах. Наприклад на листках сенполії (фіалки узумбарської), пеларгонії (зональної, великоквіткової) добре видно трихоми, які створюють опушеність листків. Листки з добре розвиненою кутикулою характерні для сукулентів (агава, аденіум, ехеверія, бріофілум і т.д.), а на м'ясистих листках алое добре видно восковий наліт.

Під час вивчення органів кімнатні рослини є просто знахідкою для вчителя. За їх допомогою можна показати вегетативні органи (стебло, листки, корені), їх видозміни (колючки кактусів – видозміни листка, видозміни кореня – повітряні корені у монстери делікатесної, філодендрона лускатого, кладодії у рускусів, корені – присоски у плюща звичайного) [3], генеративні органи (квітку, плоди, насіння).

Детальне вивчення органів, їх морфології, потребує обов'язкового використання живих об'єктів. За допомогою кімнатних рослин можна продемонструвати стебла трав'янисті (колеус Блюмі, бегонія авждиквітуюча, пеларгонія зональна), дерев'янисті (гібіскус китайський, фікус Бенджаміна), прямостоячі (абутилон гібридний, араукарія вузьколиста), виткі (жасмин самбак, стефанотис сильноцвітний), чіткі (пасифлора, цисус ромболистий), повзучі (традесканція білоквіткова, традесканція зебрподібна) [4].

Вивчення листка можна повністю унаочнити кімнатними рослинами. Адже листки прості мають бальзаміни, фікуси, гемантуси, гібіскуси, алое. Серед названих є листки черешкові і сидячі (гемантуси, алое). Складні листки у кислиці рожевої (трійчасті), у шефлери деревоподібної (пальчастоскладні), у троянди бенгальської (непарноперистоскладні). Форми листової пластинки і різну ступінь розсіченості також можна показати на листках кімнатних рослин.

На квітучих рослинах можна вивчити будову квітки, або зафіксувати квітки і використати при потребі. Тут у пригоді стануть квітки гібіскусів. Вони великі з

розвиненою оцвітиною і добре вираженими головними складовими квітками: маточкою і тичинками. Різні форми оцвітини мають цикламен (метеликова), дзвоники (лійкоподібна), а на прикладі пеларгонії зональної, гемантусу білокріткового, примули зворотноконічної можна показати суцвіття простий зонтик.

Вивчення вегетативного розмноження передбачає не лише засвоєння теоретичного матеріалу, але і проведення дослідницького практикуму. Варто звернути увагу на колеуси, пеларгонії, традесканції, пеперомії, рео які є зручними об'єктами для демонстрації вегетативного розмноження стебловими живцями [3], розмноження листковими живцями, вивчають на прикладі фіалок узумбарських, бегоній королівських, розмноження поділом куща можна показати за допомогою аспідистри високої, сансівери трисмугової, спатифіліумів. Деякі кімнатні рослини можна розмножувати відводками (плющі, хлорофітуми, філодендрони, традесканції).

Відповідно програми планується, також, проведення практичної роботи на тему «Вибір видів кімнатних рослин для вирощування в певних умовах» [5]. Цією практичною роботою завершається вивчення екологічних груп рослин (за відношенням до світла, води, температури). Завданням роботи є показати школярам, як правильно вибирати кімнатні рослини для вирощування в конкретних умовах. Для цього необхідно навчити учнів аналізувати дані, які є в описі рослин і відповідно до них вибирати потрібну рослину. Для цього відповідно інструкції до практичної роботи (робочий зошит) необхідно врахувати, яка це рослина: світлолюбна чи ті невитривала, теплолюбна чи холодостійка, які в неї вимоги до вологості і типу ґрунту. З метою підвищення пізнавальної активності варто організувати роботу в групах. Кожній групі потрібно запропонувати по 3 - 4 кімнатних рослини із куточка живої природи, які не повторюються. Членам груп даються конкретні завдання. Наприклад: один відповідно до описів, з'ясує вплив світла на рослини, інші - води, температури, вимоги до ґрунту, особливості розмноження. Результати записують в таблицю.

Таблиця

№ п/п	Назва кімнатної рослини	Вимоги до світла	Вимоги до вологості	Вимоги до температури	Вимоги до ґрунту
1					
2					

У висновках група дає рекомендації, які рослини є найкращими для вирощування в тих чи інших умовах. Результатами досліджень групи обмінюються, чим розширюють і поглиблюють набуті знання, вміння, навички. Вчать працювати в групах. Підсумовуючи викладене, робимо висновки, що кімнатні рослини куточка живої природи належно доглянуті, вміло використані, можуть в значній мірі задовольнити потреби вчителя біології в натуральній живій наочності під час викладання біології в 6 – му класі.

Література

1. Мороз І. В. Загальна методика навчання біології. / Мороз І.В., Степанюк А.В., за редакцією І.В. Мороз. – Київ: Либідь, 2006. – 589с.
2. Програма. Біологія 6 – 9 клас. Для загальноосвітніх навчальних закладів
3. Дорогоцінна енциклопедія кімнатних рослин. Укладач С.А. Мірошніченко. – Донецьк: ТОВ ВКФ «БАО», 2007. – 73с.
4. Кімнатні рослини: Енциклопедичний довідник – poradnik / Укладач Г.Г.Якубовська. – ВД «Школа». 2009. – 144с.
5. Біологія: підручник для загальноосвітніх навчальних закладів 6 – й клас / Л.І.Остапченко [та ін.]. – К.: Генеза, 2014. – 224с: іл.

**ИНТЕРАКТИВНОЕ ОБУЧЕНИЕ КАК МЕТОД ФОРМИРОВАНИЯ
ПОЗНАВАТЕЛЬНОГО ИНТЕРЕСА У СТУДЕНТОВ ХАРЬКОВСКОГО
НАЦИОНАЛЬНОГО МЕДИЦИНСКОГО УНИВЕРСИТЕТА**

И.В. Рассоха

Харьковский национальный медицинский университет, просп. Науки 4, г. Харьков, 61000, Украина

В настоящее время традиционные формы организации учебного процесса, предполагающие, в первую очередь, деятельность учителя как информатора, передающего свои знания по принципу «преподаватель – студент», интегрируются в инновационные формы. В литературе описаны разные методологические подходы к обучению студентов, в частности, интерактивные методы, направленные на усовершенствование образовательного процесса [1, 2, 3].

Термин интерактивность в педагогическом аспекте понимают как обучение через взаимодействие по типу дискуссии между участниками образовательного процесса, результатом которой является обмен информацией, согласование интересов, конкретизация и достижение целей [4, 5]. Такой принцип работы позволяет создать комфортную атмосферу в аудитории, развить коммуникативные способности студентов, а также пробудить интерес и мотивировать их к получению знаний. В связи с этим, применение интерактивных методов является важным и актуальным направлением в современной педагогике.

Цель работы – оценить эффективность применения интерактивного метода на практическом занятии по медицинской генетике у студентов первого курса II медицинского факультета.

Для проведения занятия построенного по типу интерактивного обучения был выбран метод группового обсуждения. На первом этапе преподаватель информирует студентов об условиях проведения занятия и разделяет их на подгруппы, состоящие из 5-ти человек. Состав подгрупп формируется с учетом пожеланий студентов, однако преподаватель может внести свои коррективы, во избежание разделения групп, в состав которых входят только «сильные» или «слабые» учащиеся. Необходимо учитывать характер межличностных отношений для предотвращения возникновения конфликтных ситуаций. На втором этапе каждому студенту дается задача и отводится время для самостоятельного решения. Поскольку результатом работы является оценка подгруппы в целом, а не каждого студента в отдельности, выделяется дополнительное время (не больше 15 мин) для обсуждения участниками подгрупп индивидуально решенных задач. В течение этого времени они находят и устраняют ошибки, а также готовят аргументированный ответ. После окончания обсуждения студенты излагают решение своих задач. Критерием оценки является не только правильность выбранного решения, но и последовательность изложения, а также полнота ответов на заданные дополнительные вопросы.

Необходимо отметить, что данный метод предусматривает проведение дискуссии и затраты времени на обсуждение, поэтому важно следить и, при необходимости, корректировать введение диалога для предотвращения отклонения обсуждения от намеченной цели. Преимущества практического занятия, построенного по типу интерактивного обучения, заключаются в том, что в учебный процесс вовлечены все студенты без исключения, при этом именно они являются центром образовательного процесса. Преподаватель исполняет роль организатора и координатора занятия. Создаются условия, при которых, во-первых, студенты учатся работать в команде и слушать друг друга, что зачастую является проблемой, во-вторых, учатся конкретизировать свои мысли и получают навыки ведения диалога. В процессе

проведення практичного заняття студенти продемонстрували інтерес к такому формату ведення уроку, они с увлечением обсуждали решение задач, что, несомненно, стимулирует их познавательную активность и повышает уровень их предметной подготовки.

Литература

1. Пишко О. Л. Інтерактивні методи навчання як спосіб розвитку творчих здібностей учнів на уроках історії та правознавства [Електронний ресурс] / О. Л. Пишко // Народна освіта. – 2014. – № 1 – Режим доступу: http://narodnaosvita.kiev.ua/?page_id=2257
2. Сауха, П. Ю. Інновації у вищій освіті: проблеми, досвід, перспективи: монографія / П. Ю. Сауха: Вид-во ЖДУ ім. Івана Франка, 2011. – 444 с.
3. Суворова Н.Н. Интерактивное обучение: новые подходы. М.: Вербум, 2005. – 42 с.
4. Активные и интерактивные образовательные технологии (формы проведения занятий) в высшей школе: учебное пособие / сост. Т.Г. Мухина. – Н.Новгород: ННГАСУ, 2013. – 97 с.
5. Власенко С.В. Педагогическая интеракция как способ профессиональной адаптации педагога / С.В. Власенко, Г.И. Чемоданова // Вектор науки ТГУ. — 2012. — №2, т. 9 – С. 73–75.

УДК 378.147.091.33:502

ФОРМУВАННЯ ФАХОВОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ У МАЙБУТНІХ ФАХІВЦІВ ЕКОЛОГІВ ПІД ЧАС ЛАБОРАТОРНИХ ЗАНЯТЬ З ЕКОЛОГІЧНИХ БІОТЕХНОЛОГІЙ

В.Г Шевченко¹, В.М. Лавріненко²

^{1,2}Національний педагогічний університет імені М.П. Драгоманова, вул. Пирогова, 9, Київ, 01601, Україна

На сучасному етапі професійна підготовка майбутніх екологів характеризується значним збільшенням обсягу, складності і темпів засвоєння навчального матеріалу з екології внаслідок розвитку біологічної науки протягом останніх десятиліть та значного погіршення стану навколишнього середовища. Зміст лабораторних занять і методика їх проведення мають розвивати і збагачувати наукове мислення студентів, перевіряти їх знання. Забезпечувати розвиток творчої активності особистості. Лабораторні заняття виконують як пізнавальну, так і виховну функції.

Проведення лабораторних занять з екологічних біотехнологій передбачає достатнє їх методичне забезпечення. Для вирішення цього завдання на кафедрі екології факультету природничо-географічної освіти та екології Національного педагогічного університету імені М.П. Драгоманова для студентів третього курсу створений та виданий навчальний посібник для лабораторних занять з екологічної біотехнології [2]. У навчальному посібнику матеріал кожної теми лабораторного заняття викладений у такій послідовності:

- 1) сформульовані тема, мета кожної лабораторної роботи, подано перелік обладнання та матеріалів, які необхідні для виконання завдань;
- 2) подані короткі теоретичні відомості для актуалізації знань з кожної теми;
- 3) сформульовані завдання до лабораторної роботи, які містять ілюстрації, схеми, рисунки, що дозволяють студенту з більшою зацікавленістю їх виконувати. Заповнення таблиць сприяє систематизації і більш поглибленому вивченню навчального матеріалу заняття;
- 4) складені запитання для контролю та самоконтролю засвоєння студентом навчального матеріалу.

Однією із методичних функцій підготовчого етапу заняття є постановка навчальної мети і створення пізнавальної мотивації. Слід зазначити, що для формування пізнавального інтересу до теми, яка має вивчатись, необхідно привести приклади, що свідчать про професійну значимість цього матеріалу. З цією метою на заняттях з біотехнології можна привести приклади еколого-економічного значення використання біотехнологічних процесів, продемонструвати слайди або провести дискусію з елементами контролю вихідного рівня теоретичної підготовки.

Головною методичною функцією основного етапу лабораторного заняття є формування професійних умінь і навичок майбутнього спеціаліста еколога [1]. До основних груп професійних навичок необхідних для студентів екологів і які формуються під час виконання лабораторного заняття є інтелектуальні та сенсомоторні. Інтелектуальні навички розвиваються у процесі виконання різноманітних завдань різного рівня складності. Сенсомоторні навички формуються під час приготування препаратів, під час роботи з мікроскопами та приладами, в процесі схематичного зображення певних об'єктів під час оформлення лабораторних робіт в зошитах. Вказані форми роботи є важливим засобом оперативного зворотного зв'язку між викладачем і студентом, також вони сприятимуть позитивній мотивації їх пізнавальної діяльності. Наприклад, самостійне заповнення таблиць стосовно вірусних та бактеріальних вакцин, які створені біотехнологічними методами дає змогу викладачеві звернути увагу студентів на збудників та хвороби, які вони викликають. Заповнення таблиці відносно напрямків промислового виробництва, де використовують мікроскопічні гриби та бактерії, дозволяє акцентувати увагу викладача на продуктах, які отримують за допомогою цих організмів.

Під час закріплення на лабораторних заняттях у студентів на базі сформованих теоретичних знань та асоціативних зв'язків використовуються логічні завдання. Так студентам пропонується розглянути схеми біореактора та біогазового реактора, зробити висновок, в чому полягає відмінність між ними. Таким чином викладач акцентує увагу на вміннях застосувати студентами отримані раніше знання в практичній діяльності.

У добірці завдань до кожної лабораторної роботи представлені як прості, так і складні види робіт. Така структура необхідна, оскільки лише після виконання простих завдань студенти можуть перейти до продуктивного розв'язання більш складних. Наприклад, після ознайомлення з методами стерилізації приміщень, ламінар-боксу, інструментів, посуду, поживного середовища, живого матеріалу студенти експериментально підбирають умови стерилізації насіння, які є найбільш ефективними.

Отже, в період інтеграції України у світовий простір та постійного вдосконалення національної системи освіти, значна увага науковців і педагогів приділяється проблемі формування фахової компетентності майбутнього фахівця. Це цілісний, безперервний процес, що реалізується в умовах освітнього середовища.

Література

1. Побірченко Н. С. Компетентнісний підхід у вищій школі: теоретичний аспект / Н. С. Побірченко // *Education and Pedagogical Sciences* («Освіта та педагогічна наука»). – 2012. – № 3. – Режим доступу: <http://pedagogicaljournal.luguniv.edu.ua/archive/2012/N3/article/4>.
2. Шевченко В.Г. Екологічні біотехнології. Практикум. / В.Г. Шевченко. – К.: НПУ імені М.П. Драгоманова, 2013. – 48 с.

Наукове видання

ЗБІРНИК НАУКОВИХ ПРАЦЬ
VIII Всеукраїнської науково-практичної конференції з міжнародною участю

БІОЛОГІЧНІ ДОСЛІДЖЕННЯ – 2017

Підписано до друку 31.03.2017 р. Папір офсетний.
Формат 60x84 1/16
Гарнітура “Таймс”. Друк офсетний.
Ум. др. арк. 27,5.
Наклад 250 прим.
Зам. № 3074.

Віддруковано з готових оригінал-макетів замовника в ПП «Рута».

10014, м. Житомир,
вул. М. Бердичівська, 17/а.
Реєстраційне свідоцтво серія
ДК №3671 від 14.01.2010 р.
тел.: 47-48-24, 41-35-84.