

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ЖИТОМИРСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ІМЕНІ ІВАНА ФРАНКА
ІНСТИТУТ ЗООЛОГІЇ НАН УКРАЇНИ
ІНСТИТУТ ГІДРОБІОЛОГІЇ НАН УКРАЇНИ
ГІДРОЕКОЛОГІЧНЕ ТОВАРИСТВО УКРАЇНИ
УКРАЇНСЬКЕ НАУКОВЕ ТОВАРИСТВО ПАРАЗИТОЛОГІВ
ТЕРНОПІЛЬСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ПЕДАГОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ІМЕНІ
ВОЛОДИМИРА ГНАТЮКА
ТОВАРИСТВО МІКРОБІОЛОГІВ УКРАЇНИ ІМ. С.М. ВІНОГРАДСЬКОГО

БІОЛОГІЧНІ ДОСЛІДЖЕННЯ – 2021

ЗБІРНИК НАУКОВИХ ПРАЦЬ

Житомир
Видавець ПП "Євро-Волинь"
2021

*Рекомендовано до друку вченою радою
Житомирського державного університету імені Івана Франка
(протокол № 8 від 30 квітня 2021 року)*

Рецензенти:

Наталія Сергіївна Бордюг – доктор пед. наук, доцент, директор комунального закладу позашкільної освіти "Обласний еколого-натуралістичний центр" Житомирської обласної ради.

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

Іван Миколайович Киричук – кандидат медичних наук, завідувач кафедри «Громадське здоров'я» Житомирського медичного інституту ЖОР.

Біологічні дослідження – 2021: Збірник наукових праць. – Житомир, ПП "Євро-Волинь": 2021. – 446 с. Б 63
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:

Киричук Галина Євгенівна – ректор ЖДУ імені Івана Франка, д.б.н., проф. (голова);

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

Афанасьєв Сергій Олександрович – директор Інституту гідробіології НАНУ, д.б.н., проф., (співголова);

Боцян Тетяна Вікторівна – проректор з наукової і міжнародної роботи ЖДУ імені Івана Франка, к.е.н., доц.;

Романенко Віктор Дмитрович – академік НАНУ, д.б.н. Інституту гідробіології НАНУ;

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

Корнійчук Наталія Миколаївна – проректор з навчальної роботи ЖДУ імені Івана Франка, к.б.н., доц.;

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

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

Романенко Олександр Вікторович – зав. кафедри біології НМУ імені О. О. Богомольця, академік НАНУ, д.б.н., проф.;

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

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

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

Романюк Руслана Костянтинівна – декан природничого факультету ЖДУ імені Івана Франка, к.б.н., доц.;

Стадніченко Агнеса Полікарпівна – проф. кафедри зоології, біологічного моніторингу та охорони природи ЖДУ імені Івана Франка, д.б.н.;

Павлюченко Олесь Вікторівна – зав. кафедри зоології, біологічного моніторингу та охорони природи ЖДУ імені Івана Франка, к.б.н., доц.;

Константиненко Людмила Анатоліївна – зав. кафедри ботаніки, біоресурсів та збереження біорізноманіття ЖДУ імені Івана Франка, к.б.н., доц.;

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

Гарліська Алла Миколаївна – зав. кафедри медико-біологічних дисциплін ЖДУ імені Івана Франка, к.б.н., доц.;

Ляшевич Альона Михайлівна – старший викладач кафедри медико-біологічних дисциплін ЖДУ імені Івана Франка, к.б.н.;

Луцайна Ірина Семенівна – старший викладач кафедри медико-біологічних дисциплін ЖДУ імені Івана Франка, к.б.н.

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

ЗМІСТ

СЕКЦІЯ 1. ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНА БОТАНІКА ТА ФІЗІОЛОГІЯ РОСЛИН

С.Л. Гуторчук

БІОЛОГІЧНІ ОСОБЛИВОСТІ ТА УМОВИ ВИНИКНЕННЯ
ЗБУДНИКА *SPONGOSPORA SUBTERANEA* WALLZ, ПОРОШИСТОЇ
ПАРШІ КАРТОПЛІ 18

С.Л. Гуторчук, Л.П. Ковальчук, В.П. Нехрещенко

БІОЛОГІЧНІ ОСОБЛИВОСТІ ЗБУДНИКА *SPONGOSPORA*
SUBTERANEA, ПОРОШИСТОЇ ПАРШІ КАРТОПЛІ 20

С.Л. Гуторчук, Л.П. Ковальчук, В.П. Нехрещенко

НАПРЯМИ ДОСЛІДЖЕННЯ ЗБУДНИКА *SPONGOSPORA*
SUBTERANEA WALLZ, ПОРОШИСТОЇ ПАРШІ КАРТОПЛІ 23

М.В. Дука, И.А. Бурковский

ОСНОВНЫЕ ПАТОГЕНЫ ПОДСОЛНЕЧНИКА В РЕСПУБЛИКЕ
МОЛДОВА 26

О.І. Жук

АДАПТИВНІ РЕАКЦІЇ РОСЛИН ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ НА УМОВИ
ПОСУХИ 27

А.Т. Ковальська, Д.В. Кострич, Н.Г. Хеллаф

ОБГРУНТУВАННЯ СУЧАСНИХ ІНТЕГРАЦІЙНИХ ПРОЦЕСІВ
ТЕХНОЛОГІЧНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ СИСТЕМ ЕФЕКТИВНОГО
КОНТРОЛЮ ФІТОСАНІТАРНОГО СТАНУ ПОЛЬОВИХ КУЛЬТУР
У ЛІСОСТЕПУ І СТЕПУ УКРАЇНИ 30

С.М. Ковтун-Водяницька

НАПРЯМИ СУЧАСНОГО ДОСЛІДЖЕННЯ *SCANDIX PECTEN-*
VENERIS L. (APIACEAE) 32

А.В. Константинов, Т.Н. Куделина, О.Ю. Чернобров

ОЦЕНКА АКТИВНОСТИ АНТИОКСИДАНТНЫХ СИСТЕМ
РЕГЕНЕРАНТОВ БЕРЕЗЫ, ПОЛУЧЕННЫХ В КУЛЬТУРЕ
СОМАТИЧЕСКИХ ТКАНЕЙ *IN VITRO* 34

С.Ю. Леденцов, С.М. Лещенко, О.В. Сокол

ОСОБЛИВОСТІ СЕЗОННОГО РОСТУ ТА РОЗВИТКУ РОСЛИН
АДАПТОГЕНІВ РОДИНИ АРАЛІЕВИХ *ARALIACEAE* JUSS В
УМОВАХ НБС ІМЕНІ М.М. ГРИШКА НАН УКРАЇНИ 37

С.М. Лещенко, Л.В. Лобач, С.Ю. Леденев

ПРОТИВОВИРУСНЫЕ СВОЙСТВА РАСТЕНИЙ СЕМЕЙСТВА
ЯСНОТКОВЫЕ (*LAMIACEAE*) КОЛЛЕКЦИИ «ЛЕКАРСТВЕННЫЕ
РАСТЕНИЯ» НБС НАН УКРАИНЫ ИМ. Н.Н. ГРИШКО 39

О.В. Сокол, Н.І. Джуренко, О.П. Паламарчук, С.П. Машковська

ВМІСТ ФЛАВОНОЇДНИХ СПОЛУК У ЛИСТКАХ ВИДІВ РОДУ
ЛОПУХ (*ARCTIUM* L.) 41

І.М. Шегада, Д.А. Кірізій, Н.В. Сандецька

ВПЛИВ УМОВ АЗОТНОГО ЖИВЛЕННЯ НА ВМІСТ

ФОТОСИНТЕТИЧНИХ ПІГМЕНТІВ У ПРАПОРЦЕВИХ ЛИСТКАХ ОЗИМОЇ ПШЕНИЦІ	43
---	----

СЕКЦІЯ 2. ГЕНЕТИКА ТА СЕЛЕКЦІЯ РОСЛИН

Г.В. Скляренко ОСОБЛИВОСТІ УСПАДКУВАННЯ РОЖЕВОГО ТА БІЛОГО ЗАБАРВЛЕННЯ ПЕЛЮСТОК ЛЬОНУ ОЛІЙНОГО	46
---	----

СЕКЦІЯ 3. ЛАНДШАФТНИЙ ДИЗАЙН ТА ДЕКОРАТИВНЕ РОСЛИННИЦТВО

А.М. Бережна ВИКОРИСТАННЯ <i>PARTHENOCÍSSUS</i> <i>TRICUSPIDATA</i> В ОЗЕЛЕНЕННІ	48
И.С. Пятина, А.А. Реут ИЗУЧЕНИЕ БИОЛОГИЧЕСКИХ ОСОБЕННОСТЕЙ ПРЕДСТАВИТЕЛЕЙ РОДА <i>HEMEROCALLIS</i> L. НА ЮЖНОМ УРАЛЕ	50
О.А. Снаровкіна ВЕРТИКАЛЬНЕ ОЗЕЛЕНЕННЯ ЯК ЗАСІБ ПОКРАЩЕННЯ СТАНУ ПОВІТРЯ М. КИСВА	53
І.В. Чіков ОСОБЛИВОСТІ КОНКУРЕНЦІЇ ГІДРО-ГІГРОФІТІВ У НАЦІОНАЛЬНОМУ ДЕНДРОЛОГІЧНОМУ ПАРКУ «СОФІВКА» НАН УКРАЇНИ	55

СЕКЦІЯ 4. ЗООЛОГІЯ ТА ЕКОЛОГІЯ ТВАРИН

Ю.В. Бабич ХАРАКТЕР ВПЛИВУ ІОНІВ ВАЖКИХ МЕТАЛІВ НА ВИТУШКУ РОГОВУ (MOLLUSCA, GASTROPODA, PULMONATA, BULINIDAE)	58
В.С. Басюк, Л.М. Шевчук СУЧАСНА СИСТЕМАТИКА ПЛАЗУНІВ	60
Л.В. Бондарчук, М.К. Пацюк АМЕБИ ГРУПИ DISCOSEA CAVALIER-SMITH ET AL., 2004 З ЕПІЛІТНИХ Й ЕПІФІТНИХ МОХІВ І ЛИШАЙНИКІВ ЖИТОМИРСЬКОЇ ОБЛАСТІ	63
Ю.О. Васи́лівська, Р.К. Романюк БІОЛОГІЯ ЧАПЛІ СІРОЇ (<i>ARDEA CINEREA</i>) НА ЖИТОМИРЩИНІ	65
С.В. Глотов, А.М. Заморoka ДО ВИВЧЕННЯ ЖУКІВ-СТАФІЛІНІД (COLEOPTERA: STARHYLINIDAE) ГАЛИЦЬКОГО НАЦІОНАЛЬНОГО ПРИРОДНОГО ПАРКУ	67
С.В. Глотов, Н.П. Коваль, В.О. Чумак ДО ВИВЧЕННЯ ЖУКІВ-СТАФІЛІНІД (COLEOPTERA, STARHYLINIDAE) ВЕРХНЬОЇ МЕЖІ ЛІСУ ПОЛОНІНСЬКОГО ХРЕБТА	70

Н.О. Гребеневич, С.Ю. Шевчук БІОРИЗНОМАНІТТЯ РИБ ЖИТОМИРСЬКОГО ПОЛІССЯ	73
А.В. Гринковська, І.П. Онищук ДОСЛІДЖЕННЯ ОСОБЛИВОСТЕЙ ДОБОВИХ ЦИРКАДНИХ РИТМІВ ССАВЦІВ	74
К.В. Гуштан, Г.Г. Гуштан ПРЕДСТАВЛЕНІСТЬ БАБОК (ODONATA) ІВАНО ФРАНКІВСЬКОЇ ОБЛАСТІ У ВЕБ-РЕСУРСІ «БІОРИЗНОМАНІТТЯ УКРАЇНИ»	77
В.Я. Залужний, Ю.В. Бабич ВПЛИВ НИЗЬКИХ КОНЦЕНТРАЦІЙ ДЕТЕРГЕНТУ "ВУХАТИЙ НЯНЬ" НА ФІЗИКО-ХІМІЧНІ ПОКАЗНИКИ ГЕМОЛІМФИ ВИТУШКИ РОГОВОЇ (MOLLUSCA, GASTROPODA, PULMONATA, BULINIDAE)	80
О.О. Ковалевська, Ю.В. Бабич ВПЛИВ ВИСОКИХ КОНЦЕНТРАЦІЙ СМЗ «ВУХАТИЙ НЯНЬ» НА ФІЗИКО-ХІМІЧНІ ВЛАСТИВОСТІ ГЕМОЛІМФИ <i>PLANORBARIUS</i> <i>CORNEUS</i> (MOLLUSCA, GASTROPODA, BULINIDAE)	83
М.С. Козин, І.П. Онищук ОСОБЛИВОСТІ МОРФОЛОГІЧНИХ І ФІЗІОЛОГІЧНИХ АДАПТАЦІЙ ДО ТЕМПЕРАТУРНИХ УМОВ У ЛЮДИНИ	86
О.С. Коновальчук, Ю.В. Максименко, А.М. Гарлінська ОСОБЛИВОСТІ МОРФОЛОГІЇ ТА ТРЕМАТОДНОЇ ІНВАЗІЇ ЛУНКИ РІЧКОВОЇ Р. СЛУЧ	89
О.І. Кормиш, Л.М. Шевчук КОМУНІКАЦІЇ У ПТАХІВ НА ПРИКЛАДІ ДОМАШНІХ КУРЕЙ	91
О.В. Лукомська МОРФОЛОГІЧНІ ОСОБЛИВОСТІ ВОЛОССЯ СОБАК ПОРІД <i>YORKSHIRE TERRIER</i> , <i>WEST HIGHLAND WHITE TERRIER</i> , <i>AIREDALE</i> <i>TERRIER</i> ТА <i>AUSTRALIAN TERRIER</i>	93
Д.С. Махневич, А.П. Стадниченко ВПЛИВ ПОВЕРХНЕВО-АКТИВНИХ РЕЧОВИН НА ВІКОВІ ФІЗИКО-ХІМІЧНІ ОСОБЛИВОСТІ ГЕМОЛІМФИ ВИТУШКИ РОГОВОЇ (<i>PLANORBARIUS CORNEUS</i>) (MOLLUSCA, GASTROPODA, BULINIDAE)	96
А.Д. Мельникова, А.П. Крумен, Т.В. Єрмошина, О.В. Павлюченко ВПЛИВ ГЕЛЬМІНТІВ НА РЕОЛОГІЧНІ ХАРАКТЕРИСТИКИ КРОВІ ССАВЦІВ	99
В.В. Мороз, О.В. Гарбар ЖИТТЄВІ ФОРМИ ОЛІГОХЕТ ПЕДОФАУНИ ЖИТОМИРЩИНИ	102
Я.Р. Оксентюк ПРОФІЛАКТИЧНІ ЗАХОДИ ТА МЕТОДИ КОНТРОЛЮ ЧИСЕЛЬНОСТІ АКАРИДІСВИХ КЛІЩІВ ЗАДЛЯ СПРІЯННЯ КРАЩОГО ЗБЕРЕЖЕННЯ ПРОДУКТІВ ХАРЧУВАННЯ Й СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКОЇ СИРОВИНИ	104

С.М. Пісарев ПРО ДЕЯКІ ОСОБЛИВОСТІ ЗОВНІШНЬОЇ МОРФОЛОГІЇ СТАВКОВИКА ВЕЛИКОГО (MOLLUSCA, LYMNAEIDAE, PULMONATA) У БАСЕЙНІ РІЧКИ СІВЕРСЬКИЙ ДОНЕЦЬ	106
М.Б. Рахматіллаєва, А.В. Череватенко, Т.М. Кіян, С.А. Сідоровський ЗМІНИ ВИДОВОГО РІЗНОМАНІТТЯ РАКОПОДІБНИХ ЗА ОСТАННІ 10 РОКІВ У Р. СІВЕРСЬКИЙ ДОНЕЦЬ НА ТЕРИТОРІЇ НПП «ГОМІЛЬШАНСЬКІ ЛІСИ»	109
Т.С. Рехнер, К.В. Любенюк, С.Ю. Шевчук ПЛАНКТОННІ ГЕТЕРОТРОФНІ ДЖГУТИКОВІ МАЛИХ РІЧОК ЖИТОМИРСЬКОГО ПОЛІССЯ	112
А.П. Стадниченко, О.О. Ігнатенко ЖИТТЄВІ ФОРМИ СТАВКОВИКОВИХ (MOLLUSCA, GASTROPODA, LYMNAEIDAE) Р. ТЕТЕРІВ І ВОДОЙМ ЇЇ ЗАПЛАВИ	114
Є.М. Стаднік АКВАРІУМНІ РИБКИ РОДУ DANIO	116
О.М. Хоптинєць, М.О. Хоптинєць МОНІТОРИНГ ГНІЗДУВАНЬ ЛЕЛЕКОПОДІБНИХ, СОКОЛОПОДІБНИХ ТА СОВОПОДІБНИХ ПІВНІЧНОГО СХОДУ ЛУГНСЬКОГО РАЙОНУ ЖИТОМИРСЬКОЇ ОБЛАСТІ В 2020 РОЦІ	118
Ю.Ю. Чайка, С.В. Межжерін ОСОБЛИВОСТІ ПРОСТОРОВО-ГЕНЕТИЧНОЇ СТРУКТУРИ ПОПУЛЯЦІЙ ДОЩОВИХ ЧЕРВІВ APORRECTODEA CALIGINOSA (OLIGOSCHAETA, LUMBRICIDAE)	121
Л.М. Шевчук, Л.В. Билина БІОЛОГІЧНЕ РІЗНОМАНІТТЯ ДВОСТУЛКОВИХ МОЛЮСКІВ РОДИНИ КУЛЬКОВИХ (MOLLUSCA: BIVALVIA: PISIDIIDAE) РІЧОК ЖИТОМИРЩИНИ	123
К.А. Шерстобаєва, Д.А. Вискушенко, Т.В. Андрійчук, Ю.В. Максименко УТРИМАННЯ ТЕРНЕЦІЇ GLO FISH – ТРАНСГЕННОЇ МОДИФІКАЦІЇ GYMNOCORYMBUS TERNETZI (BOULENGER, 1895)	125
К.А. Шерстобаєва, Р.К. Романюк, Т.В. Єрмошина ОГЛЯД ІСТОРІЇ ВИВЧЕННЯ ОСОБЛИВОСТЕЙ ПОВЕДІНКИ ПРЕДСТАВНИКІВ РОДИНИ ВОРОНОВІ (CORVIDAE)	127
Ю.Ю. Янович, Т.В. Єрмошина ФАУНА МІСЬКИХ БУДИНКІВ: ВИДОВИЙ СКЛАД І ШЛЯХИ ЙОГО ФОРМУВАННЯ	130
Н.О. Яремчук, Т.В. Єрмошина СТРУКТУРА МАЛАКОЦЕНОЗІВ РІЧКИ ТЕТЕРІВ ТА ЇЇ ПРИТОКІВ	132
К.П. Ярошинська, А.В. Василенко УТРИМАННЯ ТА РОЗВЕДЕННЯ БАРБУСА СУМАТРАНСЬКОГО В	

СЕКЦІЯ 5. ГІДРОБІОЛОГІЯ

Д.Є. Варуха, К.В. Варуха

ЕЛЕМЕНТИ ТЕОРІЇ ФУНКЦІОНУВАННЯ ВОДЯНИХ ЕКОСИСТЕМ 136

*Ю.М. Воліков, Є.В. Старосила, Т.С. Рибка, А.С. Сидляренко*ОЦІНКА ЕКОЛОГО-САНІТАРНОГО СТАНУ ОЗ. ОПЕЧЕНЬ НИЖНС
(М.КИЇВ) ЗА БАГАТОРІЧНИМИ ПОКАЗНИКАМИ УГРУПОВАНЬ
ОСІННЬОГО МАКРОЗООБЕНТОСУ 138*В.П. Герасимюк*

ВОДЮРОСТІ ОЗЕРА СЕРА (ТРАБЗОН, ТУРЕЧЧИНА) 141

*М.Т. Гончарова, М.А. Янюк, Т.О. Леонтьєва, Д.О. Кудрявцева,
А.О. Бондаренко*ВПЛИВ СИНТЕТИЧНИХ МИЮЧИХ ЗАСОБІВ НА РІСТ СИНЬО-
ЗЕЛЕНИХ (*MICROCYSTIS AERUGINOSA*) ТА ЗЕЛЕНИХ
(*DESMODESMUS BRASILIENSIS*) ВОДРОСТЕЙ 143*Л.О. Горбатюк, О.О. Пасічна, М.О. Платонов, С.П. Бурмістренко*СУЧАСНИЙ СТАН ЗАБРУДНЕННЯ НАФТОПРОДУКТАМИ ВОДИ
ОЗЕР МІСТА КИЄВА 147*О.А. Давидов*ЕКОЛОГО-МОРФОЛОГІЧНА СТРУКТУРА МІКРОФІТОБЕНТОСУ
ОЗЕРА ВЕРБНЕ (М. КИЇВ) 149*О.А. Давидов, Н.М. Копча*ЕКОЛОГО-САНІТАРНІ ПОКАЗНИКИ ВОДИ У ВОДОЙМАХ З
РІЗНИМ СТУПЕНЕМ АНТРОПОГЕННОГО ВПЛИВУ 151*Н.М. Корнійчук, Я.К. Можаровська*РІЗНОМАНІТТЯ ВОДРОСТЕЙ ОБРОСТАНЬ ЧЕРЕПАШОК
МОЛЮСКІВ РІЧКИ ІРША 152*Ю.М. Красюк, Ю.Г. Крот*АМІНОТРАНСФЕРАЗИ ЯК БІОХІМІЧНІ МАРКЕРИ
ФІЗІОЛОГІЧНОГО СТАНУ ДВОСТУЛКОВИХ МОЛЮСКІВ ЗА
РІЗНОЇ СОЛОНОСТІ ВОДИ 155*В.О. Курченко, Т.С. Шарамок, О.В. Голуб*ГІСТОЛОГІЧНА СТРУКТУРА НИРОК КАРАСЯ СРІБЛЯСТОГО
ЗАПОРІЗЬКОГО (ДНІПРОВСЬКОГО) ВОДОСХОВИЩА У
СУЧАСНИХ УМОВАХ 158*А.О. Кутина*РІЗНОМАНІТТЯ ВОДРОСТЕВИХ УГРУПОВАНЬ р. ЖЕРЕВ
(ЖИТОМИРСЬКА ОБЛАСТЬ) 160*Ю.В. Ніколенко*ОЦІНКА ВИДОВОГО РІЗНОМАНІТТЯ ФІТОПЛАНКТОНУ НА
РІЗНИХ ДІЛЯНКАХ ЗАПОРІЗЬКОГО ВОДОСХОВИЩА 162*М.Ю. Павленко, М.К. Пацюк*

ГОЛІ АМЕБИ В РІЧКАХ ОКОЛИЦЬ М. ЖИТОМИРА 164

О.С. Павліченко, Д.А.Вискушенко ЗЕБРОВА АМПУЛЯРІЯ <i>ASOLENE SPIXI</i> : УТРИМАННЯ ТА РОЗВЕДЕННЯ	165
Є.С. Пилипенко, О.С. Нестеренко ДОСЛІДЖЕННЯ ЖИВЛЕННЯ ДЕЯКИХ ВИДІВ РИБ САМАРСЬКОЇ ЗАТОКИ ЗАПОРІЗЬКОГО ВОДОСХОВИЩА	167
А.А. Силаєва ЗООБЕНТОС ДЕЯКИХ ТЕХНІЧНИХ І ФОНОВИХ ВОДНИХ ОБ'ЄКТІВ ТЕХНОЕКОСИСТЕМИ АЕС	169
Н.А. Симонова, О.Б. Мехед ВПЛИВ ГЕРБІЦИДІВ НА ПОКАЗНИКИ ПЕРЕКИСНОГО ОКИСНЕННЯ ЛІПІДІВ В ТКАНИНАХ КОРОПА ЛУСКАТОГО (<i>CYPRINUS CARPIO</i> L.)	171
Є.В. Старосила, Ю.М. Воліков, Т.С. Рибка ПОРІВНЯЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА МІКРОБІОЦЕНОЗУ ВОДИ ТА ДОННИХ ВІДКЛАДІВ ПІСЛЯ РЕКОНСТРУКЦІЇ ОЗ. ЙОРДАНСЬКОГО	174
Д.А. Ткаченко, М.В. Молчанова, Д.А.Вискушенко УТРИМАННЯ ТА РОЗВЕДЕННЯ <i>DANIO RERIO</i> (GLO FISH) В УМОВАХ АКВАРІУМУ	177
Н.П. Чужма ВПЛИВ ВНЕСЕННЯ КУЛЬТУРИ ХЛОРЕЛИ ТА ПЕРЕГНОЮ ВРХ НА РОЗВИТОК ФІТОПЛАНКТОНУ ВИРОЩУВАЛЬНИХ СТАВКІВ	179

СЕКЦІЯ 6. МІКРОБІОЛОГІЯ ТА ВІРУСОЛОГІЯ

К.С. Коробкова ВПЛИВ <i>ACHOLEPLASMA LAIDLAWII</i> VAR. <i>GRANULUM</i> 118 НА <i>MEDICAGO SATIVA</i> І <i>M.TRUNCATULA</i> В УМОВАХ МІКРОВЕГЕТАЦІЇ	182
К.П. Кукол, Н.А. Воробей, П.П. Пухтаєвич, Л.А. Кудрявченко ЧУТЛИВІСТЬ ЧИСТИХ КУЛЬТУР БУЛЬБОЧКОВИХ БАКТЕРІЙ СОЇ ДО ВПЛИВУ НАДВИСОКИХ КОНЦЕНТРАЦІЙ КАРМОЇЗИНУ	184
А.С. Люля, Е.А. Флюрик ВЫСШИЕ РАСТЕНИЯ БЕЛАРУСИ, ИСПОЛЬЗУЕМЫЕ ПРИ ЛЕЧЕНИИ ИНФЕКЦИОННЫХ ЗАБОЛЕВАНИЙ, ОБУСЛОВЛЕННЫХ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬЮ МИКРООРГАНИЗМОВ	186
К.О. Ружицька ВІОЛАЦЕІН: БАКТЕРІАЛЬНИЙ ПІГМЕНТ З ШИРОКИМ СПЕКТРОМ АНТИБАКТЕРІАЛЬНОЇ АКТИВНОСТІ	188
А.О. Шелест МІКРОБІОЛОГІЧНИЙ АНАЛІЗ ЗУБНОГО НАЛЬОТУ У ДІТЕЙ ДОШКІЛЬНОГО ВІКУ	190

СЕКЦІЯ 7. СТІЙКІСТЬ ТА РОЗВИТОК ЕКОСИСТЕМ

<i>Л.В. Головань, І.М. Бузіна, Ю.Ю. Чуприна</i> БІОГЕОЦЕНОТИЧНІ ЗВ'ЯЗКИ ЯК МЕХАНІЗМ СТІЙКОСТІ АГРОЕКОСИСТЕМ	193
<i>А.В. Гринковська, І.В. Хом'як</i> ДИНАМІКА ЕКОСИСТЕМ ПРИБЕРЕЖНИХ ЛІСІВ ДОЛИНИ РІЧКИ КАМ'ЯНКА В МЕЖАХ МІСТА ЖИТОМИРА	195
<i>О.М. Климчик</i> ЗЕЛЕНІ НАСАДЖЕННЯ МІСТ: МІКРОКЛІМАТИЧНЕ ЗНАЧЕННЯ	197
<i>М.С. Козин, І.В. Хом'як</i> ДИНАМІКА ЕКОСИСТЕМ ЛІСОВОГО МАСИВУ ІЗ МІСЦЕЗНАХОДЖЕННЯМ PLATANThERA VIFOLIA В ОКОЛИЦЯХ СЕЛА КАМ'ЯНКА	199
<i>В.Б. Левченко, М.В. Ткаченко, О.В. Ковальчук, К.С. Худаківська</i> СТВОРЕННЯ СТІЙКИХ КУЛЬТУР СОСНИ ЗВИЧАЙНОЇ ЯК СКЛАДОВОЇ ПРИРОДНИХ ЛІСОВИХ ЕКОСИСТЕМ В УМОВАХ ДЕРЖАВНОГО ПІДПРИЄМСТВА ЗАРІЧАНСЬКЕ ЛІСОВЕ ГОСПОДАРСТВО	201
<i>І.М. Микуліна, І.В. Хом'як</i> ДИНАМІКА БОЛОТНОЇ РОСЛИННОСТІ В МЕЖАХ СЕЛА ТАЙКИ ЄМІЛЬЧИНСЬКОГО РАЙОНУ	204
<i>М.С. Зарічна, І.В. Хом'як</i> ВПЛИВ ЗАРЕГУЛЮВАННЯ ТЕЧІЇ НА ЕКОСИСТЕМИ ДОЛИНИ РІЧКИ ЛІСНА В РОМАНІВСЬКОМУ РАЙОНІ	206

СЕКЦІЯ 8. АНАТОМІЯ, ФІЗІОЛОГІЯ ТА ЕКОЛОГІЯ ЛЮДИНИ

<i>А.А. Гирина, А.М. Гарлінська, О.М. Алпатова</i> МІОФАСЦІАЛЬНІ ЛАНЦЮГИ. КОРОТКИЙ ОПИС	209
<i>А.М. Казукіна, О.В. Павлюченко</i> СТАРІСТЬ ЯК ЗАВЕРШАЛЬНИЙ ЕТАП В ОНТОГЕНЕЗІ ЛЮДИНИ	211
<i>А.Є. Сак, Р.В. Антіпова</i> ОСОБЛИВОСТІ СТАТЕВОЇ ПОВЕДІНКИ САМЦІВ ЩУРІВ ПРИ АЛІМЕНТАРНОМУ НАДХОДЖЕННІ ХАРЧОВИХ ЖИРІВ	214

СЕКЦІЯ 9. БІОХІМІЯ ТА МОЛЕКУЛЯРНА БІОЛОГІЯ

<i>О.І. Боднар, В.В. Грубінко</i> СТРУКТУРНІ ЗМІНИ КЛІТИННИХ МЕМБРАН У CHLORELLA VULGARIS ЗА ДІЇ СПОЛУК СЕЛЕНУ, ЦИНКУ І ХРОМУ	217
<i>О.О. Змісвець, С.І. Цехмістренко, І.П. Новікова</i> «ЗЕЛЕНИЙ» СИНТЕЗ НАНОЧАСТИНОК СРІБЛА ТА ЇХ ВИКОРИСТАННЯ ДЛЯ ЗАЖИВЛЕННЯ ГНІЙНИХ РАН	219
<i>О.В. Сорока, Х.І. Німко, О.І. Боднар</i> ФУНКЦІОНАЛЬНИЙ ВІДГУК КЛІТИННИХ МЕМБРАН CHLORELLA VULGARIS ЗА ДІЇ МІКРОЕЛЕМЕНТІВ	221

СЕКЦІЯ 10. МЕДИЧНА БІОЛОГІЯ

В.І. Андрущенко, О.В. Панчук ЕХІНОКОКОЗ: ПОШИРЕННЯ, СИМПТОМАТИКА, ДІАГНОСТИКА, ПРОФІЛАКТИКА ЗАХВОРЮВАННЯ	223
М.А. Власик, І.О. Погоріла СИНДРОМ ДАУНА	226
Д.М. Вовченко, О.В. Панчук ВРОДЖЕНІ ПОРУШЕННЯ ФОРМУВАННЯ КУЛЬШОВОГО СУГЛОБА – ДИСПЛАЗІЯ, ПІДВИВИХ І ВИВИХ СТЕГНА (РАННЯ ДІАГНОСТИКА, ПРОФІЛАКТИКА І ЛІКУВАННЯ)	228
А.Р. Геворгян, І.О. Погоріла ЕКЗОКРИННА НЕДОСТАТНІСТЬ ПІДШЛУНКОВОЇ ЗАЛОЗИ	231
Д.М. Дідух, О.В. Панчук ГЕНЕТИЧНА АНОМАЛІЯ – СИНДРОМ ШЕРЕШЕВСЬКОГО- ТЕРНЕРА	232
О.Г. Клименко, М.Г. Кравчук ГЕЛЬМІНТОЗИ. ЗАГРОЗА СЬОГОДЕННЯ	234
М.О. Козик, К.Р. Струбчевська, І.О. Погоріла ПОЛІМОРФІЗМ ГЕНІВ МАТРИКСНИХ МЕТАЛОПРОТЕІНАЗ ЯК ФАКТОР ВИНИКНЕННЯ ГОСТРОГО КОРОНАРНОГО СИНДРОМУ	236
Є.В. Коломієць, І.О. Погоріла ГЕТЕРОХРОМІЯ ОЧЕЙ	238
А.В. Костенко, І.О. Погоріла РОЗВИТОК ТА ПЕРСПЕКТИВИ ГЕНОТЕРАПІЇ В УКРАЇНІ. ЛІКУВАННЯ СИНДРОМУ ГАНТЕРА ШЛЯХОМ ГЕНОТЕРАПІЇ	240
Н.В. Лебединець, О.В. Улашкіна ПСИХОФІЗІОЛОГІЧНІ ЗМІНИ В ОРГАНІЗМІ ТА ЗДОРОВ'І ВЧИТЕЛІВ ПІД ВПЛИВОМ ПРОФЕСІЙНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ	242
А.А. Лобзін, І.О. Погоріла БІОЛОГІЧНІ РИТМИ ТА ЇХ МЕДИЧНЕ ЗНАЧЕННЯ	245
К.С. Орленко, І.О. Погоріла МАЛЯРІЯ В УКРАЇНІ	248
А.Р. Пономаренко, І.О. Погоріла ЛЮДИНА В ПАРАЗИТАРНІЙ СИСТЕМІ. ГЕЛЬМІНТОЗИ В УКРАЇНІ	250
Н.Р. Савіна, І.О. Погоріла ФЕНІЛКЕТОНУРІЯ В УКРАЇНІ: ОСНОВНІ ПРОЯВИ, ДІАГНОСТИКА ТА ЛІКУВАННЯ	253
Д.Ю. Спірітус, І.П. Новікова СИНДРОМ ЕДВАРДСА, ПРИЧИНИ, ДІАГНОСТИКА ТА НАСЛІДКИ ЗАХВОРЮВАННЯ	255
У.В. Стасюк, І.О. Погоріла ПРЕНАТАЛЬНА ДІАГНОСТИКА СПАДКОВИХ ХВОРОБ	257
Д.О. Ткаленко, І.О. Погоріла ШИЗОФРЕНІЯ: АКТУАЛЬНІ МЕТОДИ ДІАГНОСТИКИ ТА	

ЛІКУВАННЯ	258
О.Г. Чака, С.Л. Сафонов, А.С. Зінченко ВПЛИВ ОЖИРІННЯ НА БІОФІЗИЧНІ ВЛАСТИВОСТІ СТЕГНОВИХ КІСТОК	261
А.М. Шалига, І.О.Погоріла ГЕМОФІЛІЯ В УКРАЇНІ: ПРИЧИНИ РОЗВИТКУ, ДІАГНОСТИКА, ЛІКУВАННЯ	263
О.Р. Швець, І.О. Погоріла ОСОБЛИВОСТІ АДАПТАЦІЇ СТУДЕНТІВ ЗАКЛАДІВ ВИЩОЇ ОСВІТИ ДО ДИСТАНЦІЙНОГО НАВЧАННЯ В УМОВАХ ПАНДЕМІЇ	265
Л.М. Шевчук, М.А. Мошківська РИЗИКИ ТА НАСЛІДКИ ПАНДЕМІЇ COVID 19 (ПЕРША ХВИЛЯ КАРАНТИНУ) ДЛЯ УЧНІВ ЛІЦЕЮ	268
О.М. Щербак, І.О. Погоріла ЛЯМБЛІОЗ	271
А.А. Юмашева, В.А. Рыжук, И.П. Приор НОВЫЕ ВОЗМОЖНОСТИ ДИАГНОСТИКИ В ОФТАЛЬМОЛОГИИ	273
Р.В. Янко, І.І. Коломієць ВПЛИВ ІНТЕРВАЛЬНОГО ГОЛОДУВАННЯ НА МОРФОФУНКЦІОНАЛЬНИЙ СТАН ЕКЗОКРИННОЇ ЧАСТИНИ ПІДШЛУНКОВОЇ ЗАЛОЗИ ДОРОСЛИХ ЩУРІВ	275

СЕКЦІЯ 11. КЛІНІЧНА МЕДИЦИНА

Н.В.Гаріфулліна, А.М. Гарлінська ДОСЛІДЖЕННЯ ОБІЗНАНОСТІ СТУДЕНТІВ ЖИТОМИРСЬКОГО МЕДИЧНОГО ІНСТИТУТУ ЩОДО ЕТІОЛОГІЇ ТА ПРОФІЛАКТИКИ РАКУ ШИЙКИ МАТКИ	277
Л.Н. Коричкина, О.Б. Поселюгина, О.Ю. Зенина, Т.Т. Зенин, Н.И. Стеблецова, Л.Н. Аль-Гальбан ФАКТОРЫ РИСКА У БОЛЬНЫХ ЭССЕНЦИАЛЬНОЙ И РЕНОПАРЕНХИМАТОЗНОЙ АРТЕРИАЛЬНОЙ ГИПЕРТЕНЗИЕЙ	279
Х.А. Одолінська, І.О. Погоріла МЕТОДИ ВИВЧЕННЯ СТАНУ КРОВІ	281
Т.А. Шельвашенко, С.М. Гришук ФАКТОРИ, ЯКІ ВПЛИВАЮТЬ НА РІШЕННЯ МІСЖАНЦІВ КОРНИНСЬКОЇ ОТГ ЩОДО ПРОВЕДЕННЯ ВАКЦІНАЦІЇ	283

СЕКЦІЯ 12. БІОТЕХНОЛОГІЯ

О.Л. Бахтій, І.В. Ключка, Т.П. Пирог АНТИФУНГАЛЬНА АКТИВНІСТЬ СУМІШІ ПОВЕРХНЕВО-АКТИВНИХ РЕЧОВИН <i>ACINETOBACTER CALCOACETICUS</i> ІМВ В-7241 ТА ЕФІРНИХ ОЛІЙ	285
Л.І. Броннікова КЛІТИННА СЕЛЕКЦІЯ З ІОНАМИ ВАЖКИХ МЕТАЛІВ ДЛЯ	

ВІДБОРУ ФОРМ РОСЛИН З ПІДВИЩЕНОЮ СТІЙКІСТЮ ДО ОСМОТИЧНИХ СТРЕСІВ	286
<i>Л.І. Броннікова, М.О. Дикун</i> БІЛКОВИЙ ПУЛ У ПРОРОСТКІВ ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ ПІСЛЯ ГЕНЕТИЧНОЇ ТРАНСФОРМАЦІЇ	288
<i>Л.В. Головань, І.М. Бузіна, Ю.Ю. Чуприна</i> ЗБЕРЕЖЕННЯ ГЕНОФОНДУ РОСЛИН МЕТОДАМИ БІОТЕХНОЛОГІЇ	290
<i>Д.В. Жалюк, І.В. Ключка, Т.П. Пирог</i> СИНЕРГІЧНА АНТИМІКРОБНА ДІЯ СУМІШІ ПОВЕРХНЕВО- АКТИВНИХ РЕЧОВИН <i>RHODOCOCCUS ERYTHROPOLIS</i> ІМВ Ас- 5017 ТА ЕФІРНОЇ ОЛІЇ ЧАЙНОГО ДЕРЕВА	292
<i>І.В. Ключка, Д.В. Жалюк, О.Л. Бахтій, Т.П. Пирог</i> СИНЕРГІЧНА ДІЯ НА БІОПЛІВКИ СУМІШІ ПОВЕРХНЕВО- АКТИВНИХ РЕЧОВИН <i>ACINETOBACTER CALCOACETICUS</i> ІМВ В- 7241, <i>RHODOCOCCUS ERYTHROPOLIS</i> ІМВ АС-5017 ТА ЛІКАРСЬКИХ ПРЕПАРАТІВ	294
<i>Г.І. Ковтун, С.В. Кривець, А.Г. Мисюра</i> ХІРУРГІЧНІ ШОВНІ НИТКИ З БІОСУМІСНИМ ПОЛІМЕРНИМ ПОКРИТТЯМ	295
<i>А.Г. Комісаренко, С.І. Михальська, В.В. Бурлак</i> ВИКОРИСТАННЯ ТКАНИН НЕЗРІЛИХ ТА ЗРІЛИХ ЗАРОДКІВ ЯК ЕКСПЛАНТАТІВ ДЛЯ ГЕНЕТИЧНОЇ ТРАНСФОРМАЦІЇ ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ (<i>TRITICUM AESTIVUM</i> L.)	297
<i>А.Г. Комісаренко, С.І. Михальська, В.М. Курчій</i> ФІЗІОЛОГІЧНИЙ АНАЛІЗ Т2 БІОТЕХНОЛОГІЧНИХ РОСЛИН ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ (<i>TRITICUM AESTIVUM</i> L.)	300
<i>Т.П. Пирог, Л.В. Ключка</i> ДРІЖДЖІ РОДУ <i>CANDIDA</i> ЯК ІНДУКТОРИ СИНТЕЗУ ПОВЕРХНЕВО-АКТИВНИХ РЕЧОВИН <i>NOCARDIA VACCINII</i> ІМВ В-7405 З ВИСОКОЮ АНТИМІКРОБНОЮ АКТИВНІСТЮ	303
<i>О.М. Усенко</i> ВИКОРИСТАННЯ ВИЩИХ ВОДНИХ РОСЛИН У БІОПЛАТО ПРИ ОЧИСТЦІ СТІЧНИХ ВОД ВІД ВАЖКИХ МЕТАЛІВ	305
<i>Є.С. Юрчук, Ю.В. Максименко</i> БІОТЕХНОЛОГІЧНІ МЕТОДИ КУЛЬТИВУВАННЯ РІЗНИХ ВИДІВ ІСТІВНИХ ГРИБІВ	308

СЕКЦІЯ 13. ІСТОРІЯ БІОЛОГІЇ, ІСТОРІЯ МЕДИЦИНИ

<i>Т.В. Васильєва, О.Ю. Бондаренко, С.Г. Коваленко</i> ПРО ПЕРСПЕКТИВИ РОБОТИ З ІСТОРИЧНОЮ КОЛЕКЦІЄЮ ВИЩИХ ЖІНОЧИХ КУРСІВ ГЕРБАРІЮ ОДЕСЬКОГО НАЦІОНАЛЬНОГО УНІВЕРСИТЕТУ (MSUD)	310
---	-----

СЕКЦІЯ 14. СУЧАСНІ ПРОБЛЕМИ ПАРАЗИТОЛОГІЇ

Т.С. Рибка, Є.В. Старосила, Ю.М. Воліков

ПАРАЗИТИЧНІ ГРИБИ ПРІСНОВОДНОГО ЗООПЛАНКТОНУ
ВОДОЙМ УРБАНІЗОВАНИХ ТЕРИТОРІЙ

313

СЕКЦІЯ 15. ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ ТА ОХОРОНА НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА

Л.М. Белей, Л.П. Куців, Н.М. Васкул, Г.Г. Озимок

ЛІСИ ЧОРНОГІРСЬКОГО ПРИРОДООХОРОННОГО НАУКОВО-
ДОСЛІДНОГО ВІДДІЛЕННЯ КАРПАТСЬКОГО НАЦІОНАЛЬНОГО
ПРИРОДНОГО ПАРКУ: ОСНОВНІ ХАРАКТЕРИСТИКИ ТА
ОСОБЛИВОСТІ

315

Н.С. Бойко, Н.В. Драган, Н.М. Дойко, Ю.В. Пидорич

ЗАКОНОМІРНОСТІ РОЗПОДІЛУ І СТАН ОСНОВНИХ
ПАРКОТВІРНИХ ВИДІВ В ФІТОЦЕНОЗАХ ДЕНДРОПАРКУ
«ОЛЕКСАНДРІЯ» НАН УКРАЇНИ. ІІІ.

317

О.В. Гарбар, Р.Г. Мозговий

МОНІТОРИНГ ПОШИРЕННЯ РАРИТЕТНИХ КОМПОНЕНТІВ
ІХТІОФАУНИ ЖИТОМИРСЬКОЇ ОБЛАСТІ НА ОСНОВІ
ВІДКРИТИХ БАЗ ДАНИХ

319

Л.В. Гуменюк

ОБґРУНТУВАННЯ МОНІТОРИНГУ І КОНТРОЛЮ ШКІДНИКІВ
НАСІННЯ ПОЛЬОВИХ КУЛЬТУР В ЛІСОСТЕПУ УКРАЇНИ

321

В.І. Дорохов

ЕФЕКТИВНІ МЕТОДИ ДЕЗІНФЕКЦІЇ ПИТНОЇ ВОДИ

323

В.М. Кобів, Ю.Й. Кобів

РЕІНТРОДУКЦІЯ *CENTAUREA KOTSCHYANA* NEUFFEL EX
KOSCH У ЧОРНОГОРІ

326

І.Ю. Коцюба

ЛАНДШАФТНИЙ АСПЕКТ ЕКОЛОГІЧНОГО МЕНЕДЖМЕНТУ
ПРОМИСЛОВИХ ОБ'ЄКТІВ

327

В.С. Куліковська

ОСОБЛИВОСТІ «ДРЕВЛЯНСЬКОГО» ПРИРОДНОГО
ЗАПОВІДНИКУ ТА ЙОГО ПРИРОДООХОРОННА ДІЯЛЬНІСТЬ

330

Н.О. Макаручук

ПАМ'ЯТКИ САДОВО-ПАРКОВОГО МИСТЕЦТВА
ЗАГАЛЬНОДЕРЖАВНОГО ЗНАЧЕННЯ ЖИТОМИРСЬКОЇ
ОБЛАСТІ

333

І.Д. Осецька, О.В. Гарбар, Л.І. Ворончук, Д.А. Гарбар

БІОКЛІМАТИЧНЕ МОДЕЛЮВАННЯ ДИНАМІКИ АРЕАЛУ ЖУКА
– ОЛЕНЯ (*LUCANUS CERVUS LINNAEUS*, 1758) В УМОВАХ ЗМІН
КЛІМАТУ

335

М.А. Патрон, І.В. Хом'як

ПЕРСПЕКТИВИ РОЗШИРЕННЯ ПОЛІСЬКОГО ПРИРОДНОГО

ЗАПОВІДНИКА НА ТЕРИТОРІЇ СЛОВЕЧАНСЬКО-ОВРУЦЬКОГО КРЯЖУ	338
<i>В.В. Пащинська, О.В. Гарбар, Л.І. Ворончук, Д.А. Гарбар</i> ПРОГНОЗУВАННЯ ВПЛИВУ КЛІМАТИЧНИХ ЗМІН НА АРЕАЛ DASYLORHIZA MAJALIS НА ОСНОВІ АЛГОРИТМУ ГІС МОДЕЛЮВАННЯ МАХЕНТ	340
<i>Ю.Г.Стельмах, О.В. Гарбар, Д.А. Гарбар</i> ПРОСТОРОВО-ЧАСОВА ДИНАМІКА ВИКИДІВ ЗАБРУДНЮЮЧИХ РЕЧОВИН В АТМОСФЕРУ СТАЦІОНАРНИМИ ДЖЕРЕЛАМИ У ЖИТОМИРСЬКІЙ ОБЛАСТІ	343
<i>В.В. Хільчук</i> ПОШИРЕННЯ ВЕРХІВКОВОГО КОРОЇДА В ЛІСОВИХ МАСИВАХ ЦЕНТРАЛЬНОГО ПОЛІССЯ ЯК ЕКОЛОГІЧНА ПРОБЛЕМА	345
<i>М.І. Шамоніна</i> ПАРКИ-ПАМ'ЯТКИ САДОВО-ПАРКОВОГО МИСТЕЦТВА ЗАГАЛЬНОДЕРЖАВНОГО ЗНАЧЕННЯ ХАРКІВСЬКОЇ ОБЛАСТІ	347
<i>Т.М. Шапран, І.В. Хом'як</i> ЕКОЛОГО-ЦЕНОТИЧНИЙ ПРОФІЛЬ ДОЛИНИ РІЧКИ ТЕТЕРІВ В РАЙОНІ ШОДУАРІВСЬКОГО ПАРКУ	349

СЕКЦІЯ 16. БІОЛОГІЧНА ТА ЕКОЛОГІЧНА ОСВІТА

<i>Т.В.Білоусова, Л.В. Гуменюк</i> ОСОБЛИВОСТІ БІОЛОГІЇ ПІВДЕННОАМЕРИКАНСЬКОЇ ТОМАТНОЇ МОЛІ TUTA ABSOLUTA MEYR. В УКРАЇНІ	352
<i>І.Є. Кульчицький-Жизайло</i> ДИСЦИПЛІНА «ЛІСОВА ГІДРОЛОГІЯ» У СИСТЕМІ ПІДГОТОВКИ ФАХІВЦІВ ЛІСОВОГО ГОСПОДАРСТВА	354
<i>В.В. Мороз, Л.І. Вовнюк, О.М. Бойко</i> ВИКОРИСТАННЯ ПРИРОДНИЧИХ КОЛЕКЦІЙ МУЗЕЮ ПРИ ПІДГОТОВЦІ МАЙБУТНІХ ФАХІВЦІВ БІОЛОГІЧНИХ ТА ЕКОЛОГІЧНИХ СПЕЦІАЛЬНОСТЕЙ	356
<i>О.В. Силенко, В.М. Миронов</i> РЕЗУЛЬТАТИ МОНІТОРИНГУ ГІДРОЛОГІЧНОГО РЕЖИМУ ВІКОВОЇ ДІБРОВИ ДЕНДРОПАРКУ «ОЛЕКСАНДРІЯ» ПРОТЯГОМ ВЕГЕТАЦІЙНОГО ПЕРІОДУ 2020 РОКУ	358

СЕКЦІЯ 17. МЕДИКО-ПЕДАГОГІЧНІ АСПЕКТИ ФІЗИЧНОГО ВИХОВАННЯ І СПОРТУ

<i>В.О. Бобровник, С.М. Гришук</i> АНАЛІЗ МОТИВАЦІЇ ДО ЗАНЯТЬ ФІЗИЧНИМИ ВПРАВАМИ МІСЬКИХ ТА СІЛЬСЬКИХ ШКОЛЯРІВ	361
<i>С.А. Вірченко, І.В. Денисовець, І.П. Новікова</i> ПРОФІЛАКТИКА БУЛІНГУ У СУСПІЛЬСТВІ ЗАСОБАМИ ФІЗИЧНОЇ КУЛЬТУРИ І СПОРТУ	363
<i>О.А Єрмоленко, І.С. Лупайна, А.М. Ляшевич</i>	

ВПЛИВ ЗАНЯТЬ ВОЛЕЙБОЛОМ НА ФІЗИЧНИЙ РОЗВИТОК ШКОЛЯРІВ	365
<i>О.А. Іванюта, Т.Є. Яворська</i>	
ОПТИМІЗАЦІЯ СПОРТИВНОЇ МАЙСТЕРНОСТІ ГІМНАСТОК НА ЕТАПІ ПОЧАТКОВОЇ ПІДГОТОВКИ	367
<i>А.З. Крук, В.А. Мацапура, О.В. Домалевський</i>	
ОСОБЛИВОСТІ ВПЛИВУ СИЛОВИХ ТРЕНУВАНЬ НА ОРГАНІЗМ ЛЮДИНИ	370
<i>М.З. Крук, А.З. Крук</i>	
ВПЛИВ ФІЗИЧНИХ ВПРАВ НА ФІЗИЧНИЙ РОЗВИТОК СТУДЕНТІВ ЗАКЛАДІВ ВИЩОЇ ОСВІТИ	372
<i>М.З. Крук, А.С. Ніколаєнко</i>	
СКАНДИНАВСЬКА ХОДЬБА ЯК ЗАСІБ ФІЗИЧНОГО ВИХОВАННЯ СТУДЕНТІВ ЗАКЛАДІВ ВИЩОЇ ОСВІТИ	374
<i>М.З. Крук, Я.О. Кобель</i>	
ОСОБЛИВОСТІ ВДОСКОНАЛЕННЯ ШВИДКІСНИХ ЗДІБНОСТЕЙ ЮНИХ ПЛАВЦІВ	376
<i>М.І. Кулевський, С.М. Гришук</i>	
ВПРОВАДЖЕННЯ ЗАНЯТЬ ФІТНЕСОМ У ПРОЦЕС ФІЗИЧНОГО ВИХОВАННЯ ШКОЛЯРІВ СТАРШОГО ШКІЛЬНОГО ВІКУ	378
<i>І.С. Лупайна, А.А. Коваль, А.М. Ляшевич</i>	
ПСИХОФІЗІОЛОГІЧНИЙ СТАН СПОРТСМЕНІВ В УМОВАХ ТРЕНУВАЛЬНОЇ ТА ЗМАГАЛЬНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ	380
<i>І.С. Лупайна, Ю.М. Блага, А.М. Ляшевич</i>	
ВПЛИВ ЛЕГКОАТЛЕТИЧНИХ ВПРАВ НА ФІЗИЧНУ ПІДГОТОВКУ ШКОЛЯРІВ	381
<i>А.М. Ляшевич, Д.О. Богатчук, І.С. Лупайна</i>	
КРОСФІТ ЯК ЗАСІБ ПІДВИЩЕННЯ РІВНЯ ФІЗИЧНОЇ ПІДГОТОВКИ МОЛОДІ	383
<i>А.М. Ляшевич, Н.В. Косенко, І.С. Лупайна</i>	
ГРЕКО-РИМСЬКА БОРОТЬБА ЯК ЗАСІБ ПІДВИЩЕННЯ РІВНЯ ФІЗИЧНОГО РОЗВИТКУ ШКОЛЯРІВ	385
<i>Т.С. Мельник, Т.Є. Яворська</i>	
ОСОБЛИВОСТІ ФІЗИЧНОЇ ПІДГОТОВКИ ЮНИХ ФУТБОЛІСТОК НА ЕТАПІ ПОЧАТКОВОЇ ПІДГОТОВКИ	388
<i>Д.А. Радкевич, С.М.Гришук</i>	
ОСОБЛИВОСТІ ОПТИМІЗАЦІЇ РУХОВОЇ АКТИВНОСТІ ШКОЛЯРІВ СЕРЕДНЬОГО ВІКУ В КОНТЕКСТІ ПРОВАДЖЕННЯ НОВИХ МЕТОДИК НАВЧАННЯ	390
<i>М.П. Саранча, О.В. Шаверська, В.М. Гаврилюк</i>	
ТЕХНІКО-ТАКТИЧНА ПІДГОТОВКА ВОЛЕЙБОЛЬНОЇ КОМАНДИ ПРОТЯГОМ ЗМАГАЛЬНОГО ПЕРІОДУ	392
<i>Т.В. Сметаннікова, О.О. Пантус, Н.Ю. Сергеева</i>	
ВОЛЯ ЯК ПСИХОЛОГІЧНИЙ ЧИННИК ПОВЕДІНКИ СПОРТСМЕНА	394

Л.С. Холодницький, С.М. Грищук ГЕНДЕРНЕ ВИХОВАННЯ ШКОЛЯРІВ НА УРОКАХ ФІЗИЧНОЇ КУЛЬТУРИ	397
В.В. Ципоренко, М.З. Крук ВДОСКОНАЛЕННЯ ПРОЦЕСУ ТЕХНІКО-ТАКТИЧНОЇ ПІДГОТОВКИ СТУДЕНТІВ НА СЕКЦІЙНИХ ЗАНЯТТЯХ З НАСТІЛЬНОГО ТЕНІСУ	399
Ю.Ю. Чайка, А.М. Гарлінська, О.Ю. Мельник, М.К. Демчук ОЦІНКА РІВНЯ ФІЗИЧНОГО ЗДОРОВ'Я МОЛОДІ НА ОСНОВІ ЕКСПРЕС-АНАЛІЗУ МОРФОФУНКЦІОНАЛЬНИХ ПОКАЗНИКІВ	402
В.К. Шаверський, М.П. Саранча, Г.В. Чурілов ПРОГРАМА ПІДВИЩЕННЯ ПОКАЗНИКІВ ШВИДКІСНО- СИЛОВОЇ ПІДГОТОВКИ ЮНИХ ГАНДБОЛІСТІВ	404
В.К. Шаверський, О.В. Мухаревич, Л.О. Зубрицька ФІЗИЧНА ПІДГОТОВКА ВОЛЕЙБОЛІСТІВ	407

СЕКЦІЯ 18. МЕТОДИКА ВИКЛАДАННЯ ДИСЦИПЛІН БІОЛОГІЧНОГО ЦИКЛУ

Я.Є. Василюк ОСОБЛИВОСТІ ВИКОРИСТАННЯ ПРОЄКТНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ ПІД ЧАС ВИКЛАДАННЯ ІНТЕГРОВАНОГО КУРСУ «Я ДОСЛІДЖУЮ СВІТ»	410
Н.В. Вітів, Ю.В. Максименко ВИКОРИСТАННЯ НАОЧНИХ МЕТОДІВ НАВЧАННЯ НА УРОКАХ БІОЛОГІЇ ТА ПРИРОДОЗНАВСТВА	413
В.С. Дмитрук ФОРМУВАННЯ ПОНЯТЬ ПРИ ВИВЧЕННІ ТЕМИ: «АДАПТАЦІЇ» (БІОЛОГІЯ І ЕКОЛОГІЯ 11 КЛАС, РІВЕНЬ СТАНДАРТУ)	415
М.С. Зарічна, Д.А. Гарбар ВИКОРИСТАННЯ ДИДАКТИЧНИХ ІГОР ПРИ ВИКЛАДАННІ ЕКОЛОГІЧНИХ ДИСЦИПЛІН У ВИЩІЙ ШКОЛІ	417
А.В. Кравченко, М.К. Пацюк ОСОБЛИВОСТІ ФОРМУВАННЯ БІОЛОГІЧНИХ ПОНЯТЬ ПРИ ВИВЧЕННІ ТЕМИ: «СПАДКОВІСТЬ І МІНЛИВІСТЬ ЖИВИХ ОРГАНІЗМІВ»	419
А.В. Кравченко, Г.Є. Киричук, Л.А. Константиненко ВИКОРИСТАННЯ ІНТЕРАКТИВНОГО ПРИЙОМУ «КУБИК БЛУМА» ПРИ ВИКЛАДАННІ БІОЛОГІЇ	421
К.Ю. Кулагіна, О.Д. Саух, Т.В. Єрмошина ВИВЧЕННЯ БІОЛОГІЇ В УМОВАХ ДИСТАНЦІЙНОГО НАВЧАННЯ	423
Т.В. Лахтадир, Л.В. Турбал ЕЛЕКТРОННИЙ РОЗВИТОК МЕДИЧНОЇ ОСВІТИ УКРАЇНИ	426
Л.С. Оржиховська, Л.А. Константиненко ВИКОРИСТАННЯ КОМП'ЮТЕРНИХ ТЕХНОЛОГІЙ ПРИ ВИКЛАДАННІ ШКІЛЬНОГО КУРСУ ЗАГАЛЬНОЇ БІОЛОГІЇ	428

М.Ю. Павленко, М.К. Пацюк ОСОБЛИВОСТІ ВИКОРИСТАННЯ СТРУКТУРНО-ЛОГІЧНИХ СХЕМ НА УРОКАХ БІОЛОГІЇ	431
Ю.О. Пилипчук, М.К. Пацюк ОСОБЛИВОСТІ РОЗВ'ЯЗУВАННЯ ЗАДАЧ З БІОЛОГІЇ В ЗАКЛАДАХ ЗАГАЛЬНОЇ СЕРЕДНЬОЇ ОСВІТИ	432
Ю.Г. Стельмах, Д.А. Гарбар ПОЗААУДИТОРНА РОБОТА ЕКОЛОГІЧНОГО СПРЯМУВАННЯ У ЗАКЛАДАХ ВИЩОЇ ОСВІТИ	434
Ю.С. Шелюк, М.А. Криницька, Л.П. Ковальчук ОСОБЛИВОСТІ ФОРМУВАННЯ ПОНЯТЬ З ТЕМИ «БІОЛОГІЯ ЛЮДИНИ» В УМОВАХ ДИСТАНЦІЙНОГО НАВЧАННЯ	436
Ю.С. Шелюк, Т.М. Левківська, Л.П. Ковальчук ОСОБЛИВОСТІ ФОРМУВАННЯ ПОНЯТЬ З ТЕМИ «БІОЛОГІЯ РОСЛИН» В УМОВАХ ДИСТАНЦІЙНОГО НАВЧАННЯ	438
К.А. Шерстобаєва, Ю.В. Максименко, Д.А. Вискушенко ШКІЛЬНИЙ КУТОЧОК ЖИВОЇ ПРИРОДИ ТА ЙОГО ВИКОРИСТАННЯ В НАВЧАЛЬНОМУ ПРОЦЕСІ	440
О.В. Шинкар, Ю.В. Максименко МЕТОДИ ТА ПРИЙОМИ НАВЧАННЯ ПРИ ВИКЛАДАННІ ПРИРОДОЗНАВСТВА, БІОЛОГІЇ ТА ОСНОВ ЗДОРОВ'Я	442
В.О. Шуляк, Л.А. Константиненко ВПРОВАДЖЕННЯ ЕЛЕМЕНТІВ STEM-ОСВІТИ ПРИ ВИВЧЕННІ БІОЛОГІЇ	445

СЕКЦІЯ 1. ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНА БОТАНІКА ТА ФІЗІОЛОГІЯ РОСЛИН

УДК 635.21:632.4

БІОЛОГІЧНІ ОСОБЛИВОСТІ ТА УМОВИ ВИНИКНЕННЯ ЗБУДНИКА *SPONGOSPORA SUBTERRANEA* WALLZ, ПОРОШИСТОЇ ПАРШІ КАРТОПЛІ

С.Л. Гуторчук

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

Хвороби і шкідники є однією з основних причин значного недобору врожаю картоплі, зниження її якості. Картопля, як і всі інші сільськогосподарські рослини, уражається багатьма збудниками хвороб, які спричиняються паразитичними грибами, бактеріями, вірусами, віроїдами, мікоплазмами, нематодами.

Серед патогенних мікроорганізмів особливо небезпечним являється збудник хвороби (*Spongospora subterranean* Wallz), який викликає хворобу порошистої парші картоплі. Він не має розвинутого міцелію, а у вегетуючому стані представляє собою частинку протоплазми без оболонки у вигляді амебоїда, який має здатність рухатися [1].

Відділ плазмодіофоромікотові слизовики (*Plasmodiophoromycota*) відрізняється певним рядом особливостей. Тому що представники відділу це евкаріотичні первинно-гетеротрофні твариноподібні платикристати, вегетативне тіло яких представлено голим внутрішньоклітинним плазмодієм. Джгутикові стадії представлені зооспорами з двома гладкими нерівними джгутиками. Відділ об'єднує біля п'ятидесяти видів облігатних внутрішньоклітинних паразитів вищих рослин, водоростей та грибів [1].

Збудником захворювання є гриб *Spongospora subterranea* (Wallr) класу плазмодіофороміцетів, порядку *Plasmodiophorales*.

Spongospora subterranea (Wallr) - внутрішньоклітинний паразит. У вегетуючому стані являє собою безформну, мікроскопічно малої величини грудочку протоплазми без оболонки у вигляді амебоїда, який може самостійно пересуватись. Досягаючи підземних органів рослини, амебоїд проникає в їхні клітини, де поступово розростається у плазмодій, в якому відбувається поділ ядра, і навколо кожного вторинного ядра відокремлюються ділянки протоплазми. На таких новоутвореннях формуються самостійні оболонки, що є одноклітинними, дрібними, багатокутними спорами діаметром 2-4 мкм. Також зустрічаються у вигляді округлих і твердих бугорків, які можуть досягати від 2 мм в висоту до 0,5 мм в діаметрі. З часом в бугорках шкірка тріскається у вигляді зірки і набуває зіркоподібну форму, утворюючи заглибину, яка заповнена темно-бурою порошистою масою, тобто спорами збудника хвороби (*Spongospora subterranea* Wallz) порошистої парші картоплі [2].

Спори склеєні у порожнисті, неправильно-кулясті купки розміром 40-50 мкм у діаметрі. Такими спорокупками заповнюються виразки ураження. Вони не тільки можуть бути на бульбах, а й потрапляють у ґрунт і зберігаються в ньому

до п'яти років. Пройшовши через травну систему тварин, спори зберігають свою життєздатність. Тому гній худоби, якій згодовували уражені бульби, може бути резерватом інфекції [2].

Оптимальними умовами для розвитку порошистої парші є підвищена вологість ґрунту (70%) і температура 12-18°C з моменту зараження до появи перших ознак хвороби (утворення інфекційної плями) минає близько 12 діб, а до повного формування спор - 29 [1].

Порошиста парша - широко поширене захворювання бульб картоплі, тому на інфікованих бульбах в зберіганні нерідко розвиваються суха гниль і фітофтороз.

Хвороба сильніше розвивається на перезволожених (70% від повної вологоємності) важких ґрунтах при помірній температурі (12-18 С).

Інфекція зберігається в ґрунті і на насінних бульбах. Крім того, резерватом патогена може бути гній. При згодовуванні худобі уражених бульб суперечки зберігають життєздатність при проході через травний тракт тварини.

Для боротьби із захворюванням потрібно: висаджувати здоровий посадковий матеріал; уникати холодних, сирих і важких ґрунтів; дотримуватися сівозміни - картоплю на ураженій ділянці слід вирощувати не раніше, ніж через 4-5 років; протруюють бульби перед посадкою (одна частина 40% формаліну на 200 частин води. Бульби занурювати у розчин на 5 хв., Потім 2 години витримують під брезентом); вирощувати стійкі сорти [5].

Уражені бульби втрачають товарні якості, вони загнивають під час зберігання, бо в місцях виразок не утворюється пробкового шару, що сприяє посиленню й розвитку гнилісних грибів і бактерій.

Виразки порошистої парші утворюються здебільшого у вічках, тому уражені бульби мають понижену схожість.

У Європі, і, можливо, в інших помірних регіонах можна побачити два види порошкоподібних симптомів виразок. Виявлення виразок обох видів, можливо, залежить від поширення літньої кількості опадів в будь-якому специфічному місці розташування. Рясні дощі впродовж усього сезону можуть виробляти мало або жодних симптомів виразок в урожаї. Один або більше випадків дощу безперервно впродовж двох або трьох днів, в іншому відносно сухий сезон, може виробляти сильне зараження сажанців в урожаї. Тип симптому (симптом виразки) залежить від часу таких постійних мокрих погодних умов по відношенню до віку бульб [6].

На свіжовибраних бульбах основні прояви порошистої парші - наявність виразок, обривків перидерми і шкірки, вигнутих зовні, що надає ураженню форми зірчастості. На дні виразок помітна порошкоподібна бура спорова маса. Під час зберігання бульб явні ознаки порошистої парші зникають, і вона багато в чому нагадує звичайну паршу. На коренях, столонах і стеблах захворювання проявляється у вигляді наростів різної величини та форми, розміщених поодинокі й групами. Спочатку вони білі, а згодом темнішають і розпадаються [7].

Захворювання особливо інтенсивно розвивається в роки з надмірною вологістю і зниженою температурою. Значне ураження бульб спостерігають на торфових і важких ґрунтах з рН 4,7-5,4 [1].

Крім картоплі, порошиста парша розвивається на деяких видах родини пасльонових. Стійких до порошистої парші сортів картоплі немає.

Література

1. Куценко В. С. Картопля. Хвороби і шкідники / Куценко В.С. – К.: Аграрна наука, 2003. – 240 с.

2. Положенець В. М. Захист картоплі від хвороб, шкідників та бур'янів / Положенець В. М. – Житомир: Рута, 2013. – 175 с.

3. Gau R. Global population genetics of *Spongospora subterranea* f. Sp. *Subterranea*, the plasmodiophorid pathogen causing powdery scab of potato and its impact on disease management / Gau R. – Zürich, 2012. – 162 p.

4. Merz U. Microscopical observations of the primary zoospores of *Spongospora subterranea* f.sp. *subterranean* / Merz U. // Plant Pathology. – 1997. – 46. – P. 670 - 674.

5. Merz U. Infectivity, inoculum density and germination of *Spongospora subterranea* resting spores: asolution – culture test system. / Merz U. – EPPO Bulletin – 1989. – P. 92 - 585.

6. Merz U. Observations on swimming pattern and morphology of secondary zoospores of *Spongospora subterranea*. / Merz U. // Plant Pathology. –1992. – 41. – P. 4 – 490.

7. Kole AP. A contribution to the knowledge of *Spongospora subterranea* (Wallr.) Lagerh., the cause of powdery scab of potatoes. / AP. Kole // Tijdschrift over Planten Ziekten – 1954. – 60. – P.1 – 65.

УДК 635.21:632.4

БІОЛОГІЧНІ ОСОБЛИВОСТІ ЗБУДНИКА *SPONGOSPORA SUBTERANEA*, ПОРОШИСТОЇ ПАРШІ КАРТОПЛІ

С.Л. Гуторчук¹, Л.П. Ковальчук², В.П. Нехрещенко³

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

Хвороби і шкідники є однією з основних причин значного недобору врожаю картоплі, зниження її якості. Картопля, як і всі інші сільськогосподарські рослини, уражається багатьма збудниками хвороб, які спричиняються паразитичними грибами, бактеріями, вірусами, віроїдами, мікоплазмами, нематодами.

Особливо небезпечною в сьогоденні є хвороба порошистої парші картоплі, яка проявляється в умовах підвищеної вологості ґрунту. Чим більше опадів в першій половині вегетації, тим краший прояв хвороби. Порошиста парша проявляється на всіх підземних частинах рослини: столонах, бульбах і найчастіше на коренях рослини. На коренях хвороба проявляється у вигляді

бугорчатого наросту, який поступово досягає розміру грецького горіху. Враження коренів є відмінною ознакою порошистої парші від раку картоплі. Спочатку нарости білі і тверді, потім стають темними, руйнуються і гниють[1].

Збудником порошистої парші картоплі є гриб *Spongospora subterranea* (Wallz) із відділу плазмодіофоротомікотові (*Plasmodiophoromycota*) з класу плазмодіофоротоміцети (*Plasmodiophoromycetes*). Він не має розвинутого міцелію, а у вегетуючому стані представляє собою частинку протоплазми без оболонки у вигляді амебоїда, який має здатність рухатися [3].

Відділ плазмодіофоротомікотові слизовики (*Plasmodiophoromycota*) відрізняється певним рядом особливостей. Тому що представники відділу це евкаріотичні первинно-гетеротрофні твариноподібні платикристати, вегетативне тіло яких представлено голим внутрішньоклітинним плазмодієм. Джгутикові стадії представлені зооспорами з двома гладкими нерівними джгутиками. Відділ об'єднує біля п'ятидесяти видів облігатних внутрішньоклітинних паразитів вищих рослин, водоростей та грибів[2].

За результатами молекулярно-філогенетичних реконструкцій плазмодіофоротомікотові розташовуються при основі дерева платикристат, більшменш рівновіддалено від справжніх грибів та справжніх рослин. Найближчими родичами цього відділу є, з одного боку, гаптофітові водорості, з іншого - хітридіомікотові гриби [5]. Цікавим є те, що подібно до гаптофітових, у багатьох плазмодіофоротомікотових в мітохондріях наявні кристи двох типів - як пластинчасті, так і трубчасті. Проте, за наявними електроннограмами, трубчасті кристи при основі не перетягнуті, тобто гомологічні типовим пластинчастим кристам інших платикристат [2].

Розглядаючи біохімічні особливості та живлення, потрібно відмітити, що біосинтез триптофану Ф1 аналогічно до хітридіомікотових та частини аскомікотових грибів. Основний продукт асиміляції - глікоген, додатковий - олія. [1]

Живлення відбувається виключно осмотрофно, абсорбційним шляхом. Ці гриби не утворюють травних вакуолей, хоча при розростанні плазмодії здатні неповністю охоплювати своєю цитоплазмою протопласт клітини-господаря.

Розглядаючи цитологічну особливість, потрібно звернути увагу, що вегетативне тіло є голим. Перед утворенням спор таке тіло вкривається тонким шаруватим зовнішнім покривом. Спори вкриті хітиною оболонкою [4].

Мітохондріальні профілі численні, і мають трубчасті та пластинчасті кристи, які не перетягнуті при основі.

Джгутикові стадії представлені зооспорами з двома передніми гладенькими джгутиками нерівної довжини. Базальні тіла джгутиків орієнтовані одне до одного під кутом 40-60°, тобто їх розташування не повторює орієнтацію базальних тіл. У зооспорах на стадії підготовки до інфікування клітини рослини-господаря з'являється специфічна паличкоподібна органела, яка надалі розвивається в складний апарат проникнення в клітину-господаря – адгезорій.

Вегетативне тіло представлене внутрішньоклітинними багатоядерними первинними та дикаріонтичними вторинними плазмодіями. Плазмодії не здатні

до активного руху за допомогою псевдоподій, хоча у молодому віці можуть переноситись в інші клітини господаря через пори по плазматесмах.

Розмноження відбувається нестатевим шляхом за допомогою первинних зооспор, що утворюються з нерухомих спор. Статевий процес – ізогамія. Гамети морфологічно схожі з первинними зооспорами і називаються також вторинними зооспорами завдяки їх здатності проростати партеногенетично [1].

Життєвий цикл представників відділу плазмодіофоровікові (*Plasmodiophoromycota*) гаплофазний з зиготичною редукцією та чергуванням первинних гаплоїдних та вторинних дикаріонтичних плазмодіїв.

У загальному вигляді життєвий цикл наступний: вторинний плазмодій холокарпічно розпадається на вкриті оболонками спори. Після руйнування клітини-господаря спори звільняються, і за певних умов окрема спора проростає дводжгутиковою первинною зооспорою. Вона після періоду активного руху осідає на придатний субстрат, вкривається оболонкою, розвиває адгезорій, за допомогою якого пробуравлює оболонку клітини-господаря і переливає свою цитоплазму у клітину господаря [4].

Протопласт первинної зооспори росте, споживаючи органічні речовини господаря; його ядро багаторазово мітотично ділиться, внаслідок чого розвивається первинний плазмодій. Після споживання органічних речовин господаря первинний плазмодій вкривається шаруватою оболонкою, часто утворює вивідні трубки, які проривають покриви мертвої клітини-господаря і утворюють канали для виводу назовні майбутніх репродуктивних клітин. Після цього вміст первинного плазмодію розпадається на однадерні ізогамети (т.зв. вторинні зооспори), які здатні також проростати партеногенетично. Гамети виходять у зовнішнє середовище. Далі вони попарно копулюють, утворюючи дикаріонтичну клітину злиття. Така клітина зберігає дві пари джгутиків, активно рухається, далі осідає на придатний субстрат, розвиває адгезорій, і переливає свій вміст у клітину господаря. Клітина злиття росте, її ядра синхронно діляться. Як наслідок, утворюється вторинний дикаріонтичний плазмодій. При вичерпанні поживних речовин клітини-господаря дикаріони вторинного плазмодію зливаються, відбувається мейоз, і плазмодій розпадається на однадерні, вкриті оболонками спори. Після руйнування покривів мертвої клітини-господаря спори звільняються, і можуть проростати первинними зооспорами. [1].

Література

1. Gau R. Global population genetics of *Spongospora subterranea* f. Sp. *Subterranea*, the plasmodiophorid pathogen causing powdery scab of potato and its impact on disease management / Gau R. – Zürich, 2012. – 162
2. Merz U. Microscopical observations of the primary zoospores of *Spongospora subterranea* f.sp. *subterranean* / Merz U. // Plant Pathology. – 1997. – 46. – P. 670–674.
3. Merz U. Infectivity, inoculum density and germination of *Spongospora subterranea* resting spores: a solution – culture test system. / Merz U. – EPPO Bulletin 1989. – P. 92 –585.

4. Merz U. Observations on swimming pattern and morphology of secondary zoospores of *Spongospora subterranea*. / U. Merz // Plant Pathology. – 1992. – 41. – P. 4 – 490.

5. Kole AP. A contribution to the knowledge of *Spongospora subterranea* (Wallr.) Lagerh., the cause of powdery scab of potatoes. / AP. Kole // Tijdschrift over Planten Ziekten – 1954. – 60. – P. 1–65.

УДК 001.891:[635.21:632.4]

НАПРЯМИ ДОСЛІДЖЕННЯ ЗБУДНИКА *SPONGOSPORA SUBTERRANEA* WALLZ, ПОРОШИСТОЇ ПАРШІ КАРТОПЛІ

С. Л. Гуторчук¹, Л. П. Ковальчук², В. П. Нехрищенюк³

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

Перше повідомлення про порошисту паршу було зроблене на науковій зустрічі в 1841 році в Брауншвейгу (Німеччина), де була описана хвороба картоплі в місцевих культур (Wallroth, 1841). Пізніше про порошисту паршу повідомили з Чехословаччини (Blattny, 1935) та Росії (Гомоляко, 1930) [3].

Ряд сучасних вчених відмічають, що порошиста парша стає все більш важливою проблемою в останні роки (Jellis., 1987; Turkensteen, 1987; Wale, 1987). Це підвищення інтересу пояснюється популярністю сортів картоплі, які особливо сприйнятливі до хвороби (Kirkham, 1986; Wale, 1987; Anonymous, 1993) [4,5].

Праці Воробей (1973), Waterhouse (1973), Webster (1980), Barr (1988) і Braselton (1996) присвячені обговоренню таксономічного статусу *S. Subterranea* Wallz.

Також проводилися дослідження життєвого циклу збудника даного захворювання картоплі на стадії мононуклеарної зооспори (Lahert & Kavanagh, 1985, 1988).

Крім того вивчалися механізми одночасного інфікування клітин епідермісу коренів і молодих пагонів первинними та вторинними зооспорами (Wächter & Parbery, 1991).

Розглядався механізм інфікування бульб картоплі порошистою паршею під час зберігання бульб (Harrison, 1993) [3].

Досліджувався вплив абіотичних факторів на розвиток порошистої парші. Так, доведено, що число бульб із симптомами захворюванням і тяжкість симптомів позитивно корелює з вмістом води в ґрунті (Anonymous, 1984). Хомс (1976) і Паркер (1984) вважали, що високі рівні ґрунтової води ініціюють зараження бульб зооспорами. Adamsi (1987) виявив, що сучасні методи зрошення полів сприяють більш інтенсивному розвитку порошистої парші. Wale (1987), вивчаючи розвиток *S. Subterranea* Wallz, розглядав роль дренажних систем для зниження рівня ґрунтових вод. Дослідниками (Weidner, 1988) показано, що високі рівні опадів часто призводять до зростання вологості ґрунту, що сприяє розвитку хвороби, особливо в погано дренованих ґрунтах.

Мерц (1989) виявив, що інфекційність вологого ґрунту, що містить спори *S. Subterranea* Wallz, зменшується зі збільшенням часу зберігання [6].

Для виявлення і кількісної оцінки *S. subterranea* в ґрунті Флетт (1983) розробив метод біоаналізу, використовуючи розсадку томатів.

Велика увага дослідників приділялась вивченню сортів картоплі з різною стійкістю до *S. Subterranea* Wallz (Wastie, 1988; Falloon, 1995; Weidner, 1988; Wastie *in.*, 1988). Wastie & Стюарт (1990) і Wastie (1991) знайшли значиму кореляцію між стійкістю потомства і фенотиповою стійкістю батьків, ясно демонструючи, що стійкість передається спадково [5].

Таким чином, дослідження біологічних особливостей збудника порошистої парші картоплі (*S. subterranea* Wallz) та селекційно-генетичні заходи щодо її обмеження є важливими науково-практичними завданнями і актуальними для вивчення.

Порошиста парша – збудник хвороби – нижчий гриб *Spongospora subterranea* (Wallz) можна знайти по всьому світу, скрізь, де вирощують картоплю, але найбільш поширена у Білорусії, Естонії, Північно-Західному і Центральному районах Росії. На Україні завдає шкоди в північних та північно-східних областях. Найбільше поширена в деяких районах Полісся України [2].

Spongospora subterranea є облигатним внутрішньоклітинним паразитом, який повинен мати живого хазяїна і не може бути вирощеним в лабораторних умовах. Тому, що життєвий цикл *Spongospora subterranea f.sp. subterranea*, можливо, зручно поділити на дві фази.

Спорогніальний плазмодій (який кінець кінцем формує зооспорангій) відбуваються як первинна фаза в кореневих волосинках і епідермальних вічках пасльонових і непасльонових рослинах. Цистогенний плазмодій (який виробляють відпочиваючі спори або систоли) відбуваються як вторинна фаза в кіркових вічках коріння, столонах і бульбах клубнів *Solanum Spongospora subterranea f.sp. subterranea*.

Вторинна фаза відбувається завдяки гіперплазії і гіпертрофії клітини - господаря паразитуючого організму, подібні до жовчі наростні формування на бульбах, столонах і корінні.

Вторинні зооспори можуть заражати будь-які кіркові вічка коріння, столонів або бульб, або молоді кореневі волосинки, щоб виробляти друге покоління вторинних зооспор (Kole, 1963).

Цисти збираються у великі групи, зазвичай багатогранні, 3-5 – 4-5 мм у діаметрі, із згладжуванням, вузькі, жовтувато-коричневі до коричневих стін; зародження однієї первинної зооспори. Спорогній один або об'єднався вільно в спорангосорій, сферичний, овальний, багатогранний, витягнутий, частинний або неправильний з маленькими вихідними сосочками, формуючи небагато або багато зооспор. Первинні і вторинні зооспори, овальні або сферичні, 2-5 – 4-5 мм у діаметрі, нерівні вічка в середньому 13-7 мкм і 4-35 мкм довжиною, відповідно Систоли (спорові 'кулі'), овальні, неправильні, розтягуються, 19–85 мм довжиною, губчасті, зазвичай частково ямкові і пересічені неправильними каналами і отворами [7].

Перші ознаки інфекції порошистої парші картоплі можна побачити у вигляді маленьких коричневих плям пов'язаних з порами або виразками, і не так часто з вічками. Пора і виразкові інфекції розвивають пророслі білі відростки, які, можливо, розширюються до діаметру 3–4 см, що відносяться до новоутворення. Ці відростки кінець кінцем темніють, підсихають, щоб сформувати з готовністю розбірливі коричневі порошокоподібні струпи, що нагадують ‘спорові кулі’ (цистоли). Протягом сприятливих погодних умов інфекції вічка очевидно стимулюють меристематичну тканину, в межах вічка, щоб зростати таким чином, що маленькі вторинні ‘бульби’ формували відростки, покриті великими областями порошокоподібного струпа [3].

Збудника *Spongospora subterranea* ґрунтові і сім'яні цистоли (спорові ‘кулі’). Цистоли постійні і залишаються життєздатними багато років.

Потрібно відмітити, що Блеттрі відрізняв дві форми гриба на корінні і бульбах, називавши їх *Spongospora subterranea radicola* і *S. Subterranea tubericola* відповідно. Проте, з тих пір, як дві форми помітно не відрізняються за розміром і кольором цистол і, можуть з готовністю передаватися від одного органу до іншого, тому ця відмінність сумнівна. *Spongospora subterranea f.sp. subterranea* відрізняється специфічною формою від двох інших різновидів виду, *S. subterranea f.sp. nasturtii*, *S. campanulae* і *S. cotulae*, різним діапазоном і характеристиками цист і спорангій (Karling, 1968) [1].

Таким чином, дослідження біологічних особливостей збудника порошистої парші картоплі (*S. subterranea* Wallz) та селекційно-генетичні заходи щодо її обмеження є важливими науково-практичними завданнями і актуальними для вивчення.

Література

1. Куценко В. С. Картопля. Хвороби і шкідники / Куценко В.С. – К.: Аграрна наука, 2003. – 240 с.
2. Положенець В. М. Захист картоплі від хвороб, шкідників та бур'янів / Положенець В. М. – Житомир: Рута, 2013. – 175 с.
3. Gau R. Global population genetics of *Spongospora subterranea* f. Sp. *Subterranea*, the plasmodiophorid pathogen causing powdery scab of potato and its impact on disease management / Gau R. – Zürich, 2012. – 162 p.
4. Merz U. Microscopical observations of the primary zoospores of *Spongospora subterranea* f.sp. *subterranean* / Merz U. // Plant Pathology. – 1997. – 46. – P. 670 - 674.
5. Merz U. Infectivity, inoculum density and germination of *Spongospora subterranea* resting spores: asolution – culture test system. / Merz U. – EPPO Bulletin – 1989. – P. 92 - 585.
6. Merz U. Observations on swimming pattern and morphology of secondary zoospores of *Spongospora subterranea*. / Merz U. // Plant Pathology. –1992. – 41. – P. 4 – 490.
7. Kole AP. A contribution to the knowledge of *Spongospora subterranea* (Wallr.) Lagerh., the cause of powdery scab of potatoes. / AP. Kole // Tijdschrift over Planten Ziekten – 1954. – 60. – P.1 – 65.

ОСНОВНЫЕ ПАТОГЕНЫ ПОДСОЛНЕЧНИКА В РЕСПУБЛИКЕ МОЛДОВА

М.В. Дука¹, И.А. Бурковский²

^{1,2} Молдавский Государственный Университет, ул. А. Матеевич, 60, г. Кишинев, Республика Молдова

В настоящее время подсолнечник является стратегической культурой в сельском хозяйстве Республики Молдова, что подтверждается постоянным ростом посевных площадей под этой культурой. Так, по данным Национального Бюро Статистики (НБС), посевные площади подсолнечника увеличились с 252 тыс. га в 2010 г. до 359 тыс. га в 2019 г., что составляет рост более чем на 42% [1]. Повышенный спрос на семена подсолнечника так же ведет к более интенсивной эксплуатации земель и несоблюдению севооборота, что, в свою очередь, влияет на степень распространения фитопатогенов и вредителей данной культуры.

Согласно Национальной Программе Комплексной Защиты Растений, вредоносные организмы, распространенные на территории Республики Молдова, способствуют ежегодному снижению урожайности приблизительно на 25-30%, в зависимости от климатических условий. В последние 25 лет в Республике Молдова общее количество видов фитопатогенов сельскохозяйственных культур остается практически неизменным, по сравнению с вредителями, которые демонстрируют не большой рост - со 130 в 1990 году до 140 в 2015 году [1]. Но эти цифры не отражают степень агрессивности возбудителей болезней, их адаптаций и появления новых, более вирулентных и агрессивных патотипов. В глобальном масштабе подсолнечник поражен примерно 40 видами патогенов, 12 из которых регулярно вызывают значительное снижение урожайности и качества продукции [2].

Национальная Программа Комплексной Защиты Растений [1] определяет для нашей страны четыре грибковых фитопатогена, оказывающих наибольшее влияние на культуру подсолнечника: *Plasmopara halstedii* (*P. helianthi*) - ложная мучнистая роса; *Phoma macdonaldi* - фомоз; *Diaporthe* (*Phomopsis*) *helianthi* - фомопсис подсолнечника; *Sclerotinia sclerotiorum* - белая гниль.

Исследование международных публикаций за последние 10 лет (доступных в интернете), по ключевым словам (фитопатогены подсолнечника), показало что численно преобладают работы относящиеся к заболеваниям подсолнечника, вызываемым *Orobanche cumana*, *Plasmopara halstedii*, *Sclerotinia sclerotiorum*. Итак, судя по интересу научного сообщества, можно предположить, что именно эти патогены, имеют наибольшее влияние на культуру подсолнечника во всем мире.

Основываясь на данных, предоставленных Государственной Комиссией по Испытанию Сортов Растений (ГКИСР), и данных собственных исследований (около 150 производственных полей из разных регионов страны) , было установлено, что наиболее распространенным фитопатогенным подсолнечника в Республике Молдова является зарази́ха (*Orobanche cumana*). Степень заражения

етим патогеном мється из года в год в зависимости от условий окружающей среды, но постоянно выявляется на участках испытательных центров ГКИСР и производственных полях в центральной и южной части страны. Так, Дука и др., утверждают, что около 60% площадей подсолнечника на юге и около 47% в центральной части страны поражены *O. cumana* [3].

Однако ряд факторов, таких как: изменение климата, диверсификация гаммы пестицидов, использование устойчивых гибридов, постоянно приводит к изменению фитопатологической ситуации. Например, согласно данным наблюдений, в 2020 г. на производственные полях в южной части страны, которые обычно характеризуются высокой степенью зараженности заразой, патоген практически отсутствовал. При том, что на опытных полях ГКИСР в том же регионе восприимчивые гибриды значительно пострадали. Можно предположить, что причиной этого факта является все более широкое использование устойчивых гибридов, а также поздние сроки посевов, вызванные погодными условиями, которые приблизили сроки обработки гербицидами к периоду прорастания заразы.

Другие патогены, такие как *Botrytis cinerea*, *Phoma macdonaldii*, *Diaporthe helianthi*, *Puccinia helianthi*, встречаются в разных регионах страны, но они менее агрессивные и степень поражения культуры довольно умеренная.

Данное исследование проведено в рамках проекта 20.80009.5107.01 "Генетико-молекулярные и биотехнологические исследования подсолнечника в контексте обеспечения устойчивого управления сельскохозяйственными экосистемами".

Литература

1. Program Național de Protecție Integrată a Plantelor pentru anii 2018-2027, aprobat prin HG nr.123 din 2 februarie 2018. In: *Monitorul Oficial al Republicii Moldova*, 2018, nr.40-47, din 09.02.2018
2. GULYA, T. et al. Sunflower diseases. In: Schneiter, A.A., ed. Sunflower Technology and Production: Agronomy Monograph. Madison (USA), 1997, p.236-379.
3. DUCA, M., CLAPCO, S., NEDEALCOV, M., DENCICOV, L. Influence of environmental conditions on the virulence and distribution of *Orobanche cumana* Wallr. in the Republic of Moldova. In: *Oilseeds and fats, Crops and Lipids*, 2019, vol.26 (1).

УДК 581.1

АДАПТИВНІ РЕАКЦІЇ РОСЛИН ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ НА УМОВИ ПОСУХИ

О.І. Жук

Інститут фізіології рослин і генетики НАН України, вул. Васильківська 31/17, м. Київ, 03022, Україна

Пшениця м'яка (*Triticum aestivum* L.) озима належить до головних продовольчих культур в Україні і світі, а отримання її високих врожаїв залишається актуальною проблемою біологічної науки. Забезпеченість водою

відносять до головних чинників, які лімітують реалізацію потенційної продуктивності сучасних сортів пшениці озимої. Часті і тривалі посухи останніх років призводять до значних втрат врожаю [1]. Дефіцит води у ґрунті у фазі посів-сходи призводить до зрідження посіву, а у фазах виходу у трубку і колосіння-цвітіння – до затримки росту і розвитку компонентів пагона, зменшення площі асиміляційної поверхні листків. Показано, що продуктивність рослин пшениці тісно пов'язана з їх ростом і регулюється відповідними генами, які були ідентифіковані і названі “intrinsic yield genes” [2]. Ростову реакцію відносять до головних первинних відповідей рослин пшениці на посуху і проявляється вона у гальмуванні росту стебла, колоса, листкових пластинок, що спричиняє зменшення висоти рослин, розмірів колоса, кількості розвинених квіток і зерен у колосі [3, 4]. Скорочення площі листової поверхні рослин пшениці за рахунок затримки росту молодих листків верхнього ярусу і скидання найстаріших листків нижнього ярусу дозволяє знизити витрати води через транспірацію в умовах недостатнього водозабезпечення. Нами показано, що у найбільш критичній для формування врожаю пшениці озимої фазі колосіння-цвітіння за умов посухи гальмувався ріст верхніх міжвузлів, прапорцевих листків, колоса, відбувалась редукція частини квіток і зачатків зернівок, порушувався процес запилення і запліднення, що призвело до зниження зернової продуктивності рослин [5, 6, 7, 8]. Метою даної роботи було вивчення адаптивної реакції рослин пшениці озимої на умови посухи.

В умовах дрібноділянкових дослідів у Київській області у 2016-2020 роках вирощували пшеницю м'яку (*Triticum aestivum* L.) озиму вітчизняної селекції сортів Подолянка, Придніпровська, Новокиївська, Золотоколоса, Вінничанка, Хуртовина, Наталка, Дарунок Поділля. Ґрунт сірий, опідзолений, легкосуглинковий. Мінеральне живлення складало N_{125} P_{125} K_{125} за діючою речовиною і вносилося у вигляді збалансованого мінерального добрива нітроамофоски частинами під час посіву насіння та як підживлення весною у фазі кушіння. Розмір облікової ділянки складав 1,9 м². Природну посуху тривалістю 10-12 діб відзначали у фазах виходу у трубку, колосіння-цвітіння, наливу зерна. Впродовж онтогенезу рослин від фази кушіння до фази молочно-воскової стиглості зерна відбирали рослини для виміру розмірів міжвузлів, пагонів, листків, колоса, зернівок, визначали розміри площі листової поверхні окремих рослин. У кожному відборі визначали відповідні параметри у 15-20 рослин. Після дозрівання рослин проводили аналіз структури врожаю. Результати досліджень оброблені статистично за допомогою програми Microsoft Excel.

Встановлено, що за дії посухи у фазах виходу у трубку, колосіння-цвітіння гальмувався ріст міжвузлів, колоса, прапорцевих листків, особливо у бічних пагонів. В умовах посухи частина пагонів відмирала або формувала непродуктивний колос. В умовах посушливого 2016 року найменшу площу листової поверхні розвинули сорти Хуртовина і Вінничанка. Сорти Дарунок Поділля, Подолянка, Наталка відзначались витривалістю до умов посухи і здатністю продовжувати наростання площі листової поверхні до фази наливу зерна. Однак, незалежно від умов водозабезпечення рослин у фазі наливу зерна, площа асиміляційної поверхні листового апарату скорочувалась. Дефіцит води

призводив до зменшення надходження фотоасимілятів до репродуктивних органів і нерівномірного розподілу їх у рослині, пріоритетного забезпечення ними одного-двох пагонів у всіх досліджених нами сортів, що спричиняло зниження продуктивної кущистості. Виявлено прямий зв'язок між величиною площі листової поверхні рослин пшениці озимої у фазах формування і наливу зерна і їх врожайністю. Первинна адаптивна відповідь рослин пшениці на посуху завжди полягала у гальмуванні ростових процесів і зменшенні кількості атрагуючих центрів, якими є зернівки у період формування і дозрівання. Найнижча продуктивність у посушливому 2016 році відзначена у сорту Хуртовина, рослини якого сформували по 58 зерен масою 1,55 г. Однак у більш сприятливому 2017 році рослини цього ж сорту сформували вже по 94 зерна масою 2,37 г. Значні коливання у продуктивності виявлено також у пшениці сорту Наталка, який у 2016 році сформував по 77 зерен на рослину масою 3,36г, а у 2017 – відповідно 104 зерна масою 4,83 г. Ці сорти виявили найвищу чутливість до забезпечення водою у критичні фази онтогенезу серед досліджених нами сортів. Маса зерна на рослину у сортів Вінничанка, Подолянка, Придніпровська, Золотоколоса, Дарунок Поділля у всі роки досліджень перевищувала 3,0 г, а у сорту Дарунок Поділля- 5,0г. Кількість зерен на рослину у даних сортів становила від 100 до 135 шт. Найвищу зернову продуктивність рослин у посіві у несприятливі 2019 та 2020 роки виявлено у сорту Дарунок Поділля, рослини якого сформували від 126 до 135 зерен масою від 5,05 до 5,28 г.

Таким чином, адаптивна реакція рослин пшениці озимої на умови посухи полягала насамперед у гальмуванні ростових процесів, зменшенні витрат ресурсів на вегетативний ріст і спрямуванні їх на формування репродуктивних органів і була спричинена інгібуванням фотосинтезу внаслідок зниження газообміну вуглекислоти після закривання продихів. Адаптація рослин пшениці до умов недостатнього водозабезпечення проявилась також у скороченні площі листової поверхні, що мінімізувало витрати води на транспірацію і спрямувало її на формування колоса і зернівок. Наявність житніх транслокацій у ряду вивчених нами сортів пшениці озимої підвищувало їх адаптивну здатність до несприятливих умов довкілля за рахунок розвитку потужної кореневої системи, економії витрат води на транспірацію листовими пластинками, запасаючим води і фотоасимілятів у стеблі. Акумуляування значних ресурсів води і фотоасимілятів у стеблі дозволяло забезпечувати ними колос у фазі наливу зерна в умовах різкого зменшення їх надходження за дії посухи. Головна стратегія адаптації до посухи у пшениці озимої полягає у мінімізації витрат води і спрямування її на формування зернової продуктивності рослин.

Отже, дія посухи на рослини пшениці озимої у критичні фази онтогенезу насамперед знижувала зернову продуктивність рослин за рахунок зменшення озерненості колоса і кількості зерен на рослину. Дефіцит води і високі температури повітря також інгібували процеси клітинного росту, які визначають кінцеві розміри елементів пагона, насінини. Відмінності у витривалості до умов посухи окремих сортів пшениці обумовлюються їх здатністю адаптуватись до дефіциту ресурсів, зменшувати витрати води, що дозволяє забезпечувати достатній врожай у несприятливих умовах довкілля. Підвищення витривалості

новостворених сортів пшениці м'якої озимої вітчизняної селекції забезпечується включенням у їх геном генетичного матеріалу інших видів пшениці та злаків.

Література

1. Barnabas B. The effect of drought and heat stress on reproductive processes in cereals / Barnabas B., Jager K., Feher A. //Plant. Cell Environ. - 2008.- v. 31.- P. 11-38.
2. Hill C.B. Whole-genome mapping of agronomic and metabolic traits to identify novel quantitative trait loci in bread wheat grown in a water-limited environment/ Hill C.B., Taylor J.D., Edwards J., Mather D., Bacic A., Langridge P., Roessner U. //Plant Physiol. - 2013.- v. 162.- P.1266-1281.
3. Weng X. Grain number, plant height and heading date 7 is a central regulator of growth, development and stress response / Weng X., Wang L., Hu J., Du H., Xu C., Xing Y. Xiao J., Zhang Q. // Plant Physiol. - 2014. -v.164. - P.735-747.
4. Bancal P. Early development and enlargement of wheat floret primordial suggest a role of partitioning within spike to grain set/ Bancal P.// Field Crops Res. - 2009. - v. 110. - P. 44-53.
5. Жук О.І. Апикальне домінування в озимій пшениці /Жук О.І // Фактори експериментальної еволюції організмів.- 2017.- Т.21.- С.133-137.
6. Жук О.І. Продуктивність рослин пшениці озимої за умов посухи / Жук О.І. // Фактори експериментальної еволюції організмів. - 2018.- Т.23. - С.63-67.
7. Жук О.І. Репродуктивна здатність рослин пшениці м'якої озимої за умов посухи/ Жук О.І// Фактори експериментальної еволюції організмів. - 2019. - Т.24. - С.86-91.
8. Жук О.І. Реалізація потенційної продуктивності рослин пшениці м'якої озимої за умов посухи /Жук О.І// Фактори експериментальної еволюції організмів. - 2020. - Т.27. - С.77-82.

УДК 632.7:633(477.41/.74)

ОБГРУНТУВАННЯ СУЧАСНИХ ІНТЕГРАЦІЙНИХ ПРОЦЕСІВ ТЕХНОЛОГІЧНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ СИСТЕМ ЕФЕКТИВНОГО КОНТРОЛЮ ФІТО САНІТАРНОГО СТАНУ ПОЛЬОВИХ КУЛЬТУР У ЛІСОСТЕПУ І СТЕПУ УКРАЇНИ

А.Т. Ковальська¹, Д.В. Кострич², Н.Г. Хеллаф³

^{1,2,3} Національний університет біоресурсів і природокористування України, вул. Героїв Оборони, 15, м. Київ, 03041, Україна

В 2018 - 2020 роках за ресурсоощадних систем вирощування польових культур встановлена висока ефективність бакових композицій агрохімікатів та інформаційних технологій контролю фітосанітарного стану кукурудзи, сої, соняшнику, нуту, пшениці озимої та якісного управління фітосанітарним станом агроценозів. Так, здійснення системного спостереження та виявлення механізмів

саморегуляції організмів за кількісними і якісними показниками функціонування ентомокомплексів дозволило розробити нові моделі щодо прогнозу і контролю чисельності видів за ланцюгами живлення та ступенем виживання фітофагів у короткотривалих сівоzmін.

Встановлені показники щодо прогнозування змін структури ентомокомплексів за нових технологій контролю комплексу фітофагів із участю обґрунтованих механізмів та зовнішніх і внутрішніх чинників, а також наслідків застосування засобів хімізації. Встановлені основні принципи ефективного застосування технологій, які забезпечують сталу регіональну продуктивність сортів і гібридів польових культур та охорону навколишнього природного середовища. Зокрема, за умов посухи останніх років і змін вмісту в ґрунті органічної речовини, які визначені за високоефективного використання новітніх систем і ресурсощадних технологій. За результатами досліджень визначені структурно-функціональні особливості агроценозів і уточнені показники, що регулюють якісні зміни як генофонду кукурудзи, сої, соняшнику, нуту, пшениці озимої, так і ступеня виживання та поширення головних видів членистоногих.

Відмічено, що сучасні популяції як цілісні системи зберігаються без якісних змін, однак чисельність спеціалізованих та багатокінних шкідливих видів комах формується за комплексом чинників, зокрема: коливань погоди і застосованих систем та технологій вирощування польових культур. В умовах посухи структура досліджених популяцій змінювалась від 3,5 до 15,9% при антропогенному впливі, що характерно головним чином при вирощуванні порівняно високоурожайних сортів та гібридів зернових та зернобобових культур. Це доцільно враховувати за сучасних систем і технологій контролю комплексу шкідників польових культур.

Відмічено, що для поліпшення стану сучасних агроценозів нагальним є удосконалення сезонного та віддаленого моніторингу застосованих засобів хімізації. Для вирішення проблеми втрати та накопичення в ґрунті рухомих форм агрохімікатів, зокрема азоту, необхідно застосовувати азотні добрива в амонійній і амідній формах за нових рідких композицій із препаратами, що сприяють підвищенню стійкості сільськогосподарських культур до фітофагів від 19 до 26% на основних етапах органогенезу культурних рослин.

Встановлено високу ефективність до 87% застосування рідких форм добрив за регламентованими нормами і строками та еколо-фітосанітарно спрямованими механізмами впливу на морфологічний стан фітоценозів, а також заходів контролю розмноження комплексу фітофагів та корисних видів членистоногих у порівнянні з іншими системами.

За сучасного ведення рослинництва поряд із підвищенням врожайності та поліпшенням якості отриманого врожаю актуальним виявилась і комплексна оцінка та дистанційний контроль щодо збереження і захисту польових культур від техногенного забруднення, що сприяли розмноженню окремих видів членистоногих. У нових сівоzmінах ефективність природоохоронних ресурсозберігаючих технологій, що забезпечують високу ефективність сучасних механізмів саморегуляції організмів на популяційному рівні, коливається від 64 – 89%. Для поліпшення стану агроценозів у зв'язку з використанням засобів

хімізації необхідно дотримуватися технологій внесення комплексу біологічних препаратів, а також вдосконалювати моніторинг контролю їх застосування у часі та просторі із оцінкою та нормуванням науково обгрунтованого ведення сівозмін і динаміки хімічного навантаження агроценозів.

Встановлено, що ефективність технологій вирощування польових культур за сучасних систем введення землеробства залежить від комплексу факторів, зокрема прогресуючої динаміки застосування як хімічних, так і біологічних засобів контролю фітофагів.

Проведені дослідження показали, що на величину врожаю зернових, зернобобових, а також технічних культур впливають застосовані бакові композиції біологічних препаратів, а також вибір сорту чи гібриду. За нових екологічно-безпечних процесів введення господарств порівняно високий рівень отриманого урожаю відмічено при безпосередньому контролі механізмів самоуправління членистоногих та інших видів організмів із посиленням їх ролі на основних етапах органогенезу культурних рослин.

Таким чином, створення ефективної сучасної інтеграції та біологічно-обгрунтованої системи управління агроценозами залежить від розробки і запровадження еколого й біологічно обгрунтованих технологій вирощування сільськогосподарських культур, що забезпечують покращення ситуації щодо навколишнього середовища та забезпечують різноманіття видів із заощадливим вирощуванням польових культур у господарствах у всіх форм власності.

УДК 633.8:58.084.2

НАПРЯМИ СУЧАСНОГО ДОСЛІДЖЕННЯ *SCANDIX PECTEN-VENERIS* L. (*APIACEAE*)

С.М. Ковтун-Водяницька

Національний ботанічний сад імені М. М. Гришка НАН України,
вул. Тімірязєвська, 1, Київ, 01014, Україна

Серед представників родини Окружкових (*Apiaceae*), характерною особливістю якої є наявність у рослинах ефірних олій та олеосмол, лише близько 10 % видів досліджено щодо цих складових. Знання з хімії летких сполук наразі швидко підвищуються. Зокрема, з ефірних олій Окружкових, що належать до різних хімічних класів, виділено близько 760 складових [1].

Дедалі більше увагу дослідників привертає рід скандикс (*Scandix*), який налічує 9 видів та має чимало застарілих видових назв та синонімів [2]. Більшість видів роду зосереджена в Середземноморському регіоні [3].

Одним із представників роду є скандикс гребінчастий (*Scandix pecten-veneris* L.), який ще звать Венериним гребінцем чи теребулюю. Це однорічна рослина, ареал якої охоплює Європу, Макронезію до Північно-Західної Індії. Занесений до Центрального Чилі, США (штат Алабама), Північно-Східної Аргентини, Кореї, Нової Зеландії, південь Австралії та на о. Тасманію [4].

Здавна використовується в кулінарії. Споживання дикорослого скандиксу відоме понад 2 тис. років тому у Греції. Його згадують в роботах Теофраст, Пліній, Діоскорид; а мати Евріпіда продавала як овоч на афінському ринку [3].

Завдяки вмісту в сировині комплексу біологічно активних сполук - вітамін С, каротин, мінерали (залізо, магній, натрій, калій, кальцій, фосфор), ліпіди, пальмітинова, стеаринова, лінолева кислоти, феноли, білки, вуглеводи, також ефірна олія, - *S. pecten-veneris* має властивості, які актуальні на часі.

Біохімічний склад скандиксу активно досліджували в світі у 80-х роках ХХ ст. На сьогодні помітна нова хвиля зацікавленості цією рослиною, зважаючи на новітні методи. Сировина – як надземна, так і підземна частина рослини – активно використовуються в Ірані та Туреччині в медичних цілях. Вважається, що скандикс виявляє загальнозміцнюючі, протизапальні, сечогінні, протипухлинні, проносні, афродизіакові та відхаркувальні властивості. Рослинний екстракт стимулює функцію травної системи, допомагає при лікуванні гіпертонії. Останні дослідження ефірної олії дозволили виявити серед 123-х відомих сполук нові мінорні (ізобутирати та ізовалерати), які раніше не були ідентифіковані. Встановлена їх антимікробна активність [5-8]. У надземних частинах рослини містяться н-гексадеканові кислоти (пальмітинова), шпатуленол, а у плодах – п-гексадеканові, октадеканові кислоти [9]. Сировина скандиксу виявляє антиоксидантну дію, високу інгібуючу активність щодо золотистого стафілококу та до опортуністичного дріжджового грибка *Candida albicans*, що викликає кандидоз. На даний час окрім кулінарного використання, скандикс має хороший лікарський потенціал і може бути задіяний в лікуванні специфічних захворювань [10].

В Національному ботанічному саду імені М. М. Гришка НАН України (м. Київ) *S. pecten-veneris* інтродукований до колекції нетрадиційних ефіроносних рослин в 2018 році насінним матеріалом із Німеччини.

За 3-річний період спостережень з'ясовано, що в умовах інтродукції рослини компактні, ясні, із галузистим стеблом, заввишки 7-18 см. Відмічена стійкість рослин в посушливих умов зростання – тривалої недостатчі ґрунтової вологи та занижкої вологості повітря. При зростанні на осонні в період тривалої спеки рослини можуть втрачати частину олистнення, проте завжди квітнуть і плодоносять. При весняній сівбі у відкритий ґрунт сходи з'являються через 15-18 діб, помірної ясності, дружно. Квітнуть рослини з II декади квітня до перших чисел червня. Фази цвітіння і плодоношення перекриваються. Збір насіння триває протягом II-III декади червня в кілька прийомів. Позитивною ознакою рослин даного виду є здатність давати рясний самосів із III декади липня до початку осені, а також наприкінці лютого-початку березня. В умовах колекції самосів здатен замінити рядкову сівбу і потребує лише прорідження. За інтродукції *S. pecten-veneris* проходять повний цикл розвитку однорічної рослини і формують повне якісне насіння. Маса 1000 насінин становить $2,32 \pm 0,03$ г, розміри: довжина $8,69 \pm 0,23$ мм, ширина $0,79 \pm 0,02$ мм. Даний вид рослин перспективний для комплексного дослідження як ефіронос, лікарська та зеленна культура, декоративний елемент альпійських гірок.

Література

1. Kubeczka, K.-H. Chemical Investigations of Essential Oils of Umbellifers. Aromatic Plants. – 1982. – P. 165–173. DOI:10.1007/978-94-009-7642-9_12
2. Plant List. URL: <http://www.theplantlist.org/tpl1.1/record/kew-171062>
3. Demirpolat A. Morphological and Anatomical investigation of three *Scandix* species from Turkey / A. Demirpolat, G. Dogan, E. Bagci // Bangladesh Journal of Botany. – 2019. – Vol. 48(1). – P. 53-63.
4. Kewscience. URL: <http://www.plantsoftheworldonline.org/>
5. Radulović N. S. Synthesis of small libraries of natural products: New esters of long-chain alcohols from the essential oil of *Scandix pecten-veneris* L. (*Apiaceae*) / N. S. Radulović, M. Z. Mladenović, Z. Z. Stojanović-Radić // Flavour and Fragrance Journal. – 2014. – Vol. 29, Iss. 4. – P. 255-266. URL: <https://doi.org/10.1002/ffj.3205>
6. Medicinal Herbs. URL: <http://mediplantepirus.med.uoi.gr/>
7. Лавренова Г. Л. Энциклопедия лекарственных растений. Т.2. / Г. Л. Лавренова, В. К. Лавренов. – Донецк: «Донеччина», 1997. – С.194.
8. Anti-inflammatory effects of extracts from some traditional Mediterranean diet plants / [M. Strzelecka, M. Bzowska, J. Kozieł et al.] // Journal of Physiology and Pharmacology. – 2005. – Vol. 56, Suppl 1. – P. 139-156. URL: www.jpp.krakow.pl
9. Demirpolat A. Chemical composition of Essential Oils of Four *Scandix* Species from Different Parts: A Chemotaxonomic Approach / A. Demirpolat, G. Dogan, E. Bagci // Journal of Essential Oil Bearing Plants. – 2018. – Vol. 21, Iss. 6. URL: <https://doi.org/10.1080/0972060X.2018.1555059>
10. Phytochemical composition, biological potential and enzyme inhibition activity of *Scandix pecten-veneris* / [A. Wahab, S.A. Jan, A. Rauf et al.] // Journal of Zhejiang University-SCIENCE. – 2018. – Vol. 19. – P. 120-129.

УДК 576,53:581,15

ОЦЕНКА АКТИВНОСТИ АНТИОКСИДАНТНЫХ СИСТЕМ РЕГЕНЕРАНТОВ БЕРЕЗЫ, ПОЛУЧЕННЫХ В КУЛЬТУРЕ СОМАТИЧЕСКИХ ТКАНЕЙ *IN VITRO*

А.В. Константинов¹, Т.Н. Куделина², О.Ю. Чернобров³

¹Институт леса НАН Беларуси, ул. Пролетарская, 71, Гомель, 246050, Беларусь

² Институт экспериментальной ботаники им В.Ф. Купревича НАН Беларуси, ул. Академическая, 27, Минск, Беларусь

³ ОП НУБиП Украины «Боярская лесная опытная станция», ул. Лесоопытная, 12, Боярка, 08150, Украина

Сохранение ценного генофонда лесных древесных растений и его вовлечение в отбор наиболее перспективных форм возможно при масштабном внедрении современных методов лесной биотехнологии для депонирования селекционных генотипов в перевиваемых коллекциях и получения партий посадочного материала путем микроклонирования [1]. Культивирование *in vitro*,

в первую очередь при инициации асептических культур, широко применяются синтетические регуляторы роста, воздействие которых может являться одним из источников возникновения соматональной вариабельности, что определяет необходимость разработки системы контроля генетической и морфобиологической однородности размножаемых растений [2]. Регенеранты, характеризующиеся наличием отклонений от исходных форм по качественным и количественным показателям в культуре тканей, пригодны для отбора и дальнейшего использования в селекционной работе. В качестве перспективных физиолого-биохимических маркеров можно рассматривать индуцибельные ферменты антиоксидантной системы, уровень активности которых детерминирован генетически, а его изменение может служить показателем реакций растительного организма на воздействие стресс-факторов различной природы т.е. адаптивной способности растений [3]. Функционально пероксидазы и каталазы, входящие в число ферментов АОС, помимо участия в защите организма от влияния активных форм кислорода, включены в широкий спектр каталитических реакций [4, 5]. Кроме того пероксидаза задействована в процессах накопления лигнина и дифференциации тканей и органов высших наземных растений за счет регуляции состава физиологически активных веществ, включая абсцизовую кислоту, гибберелловые кислоты и ауксины, являющиеся ее субстратами [5].

Целью работы было изучение некоторых физиологических параметров микрорастений березы, полученных способом непрямого морфогенеза и выявления потенциальных биохимических маркеров, пригодных для первичного скрининга соматональных линий регенерантов.

Экспериментальным материалом служили листовые экспланты полученные выгонкой на побегах после холодового хранения. Для инициации пролиферирующих первичных каллусных культур после обработки бытовыми детергентами и поверхностной стерилизации 70% этанолом и 0,1% раствором сулемы HgCl_2 , материал культивировали шесть недель при температуре $23 \pm 2^\circ\text{C}$ в темноте на среде MS (Т. Murashige & F. Skoog, 1962), дополненной $5,0 \text{ мг} \cdot \text{л}^{-1}$ 6-бензиламинопурина, $0,4\text{-}0,5 \text{ мг} \cdot \text{л}^{-1}$ индолилмасляной кислоты и $0,1 \text{ мг} \cdot \text{л}^{-1}$ тидиазурана. Далее материал выдерживали две недели в условиях искусственного освещения интенсивностью 2,5-3,0 тыс. люкс до возникновения меристематических очагов и регенерации микропобегов *de novo*. Полученные микрорастения культивировали на модифицированной питательной среде WPM (G. Lloyd & B. McCown, 1980) в течении 6 пассажей продолжительностью 3 месяца. Анализировали морфологические параметры и особенности развития растений. Активность ферментов АОС определяли спектрофотометрически: каталазы – по методу Luck (1965), пероксидазы – методом Kumag (1982) в расчете на содержание белка, определяемого по Bradford (1976) по реакции с Кумасси.

Изучение ростовых показателей показало неравномерный рост отдельных линий. Так к шестому пассажу две линии гибридной березы SCh2 и SCh9 характеризовались существенными морфологическими отличиями, заключающимися в формировании утолщенных стволиков и развитием от основания до 8 шт. боковых побегов, листовые пластинки были развиты слабо и

практически не имели черешков, корневые системы представлены многочисленными тонкими корешками не превышающими 1,2-2,0 см. Дополнительной особенностью являлось чередование удлинненных (1,0-1,5 см и более) междоузлий и укороченных, в которых также наблюдалось ветвление. Регенеранты линии SCh1, не смотря на схожую кустовидность, имели хорошо развитые листья и равномерную длину междоузлий. Интенсивность развития микрорастений линий SCh4, SCh5 и SCh6 была схожа с контролем, отмечали формирование 1-3 шт. боковых побегов к концу пассажа. Растения линий SCh7 и SCh8 в сравнении с контрольной группой имели утолщенные стволы, а их листовые пластинки отличались крупными размерами и сильной опушенностью.

В результате анализа активности каталазы и пероксидазы в растениях-регенерантах нами было установлено, что отобранные линии существенно различаются по активности антиоксидантных систем (рисунок 1), что может говорить об изменении набора их изоформ или лабильности уже присутствующих молекулярных форм под влиянием условий культивирования.

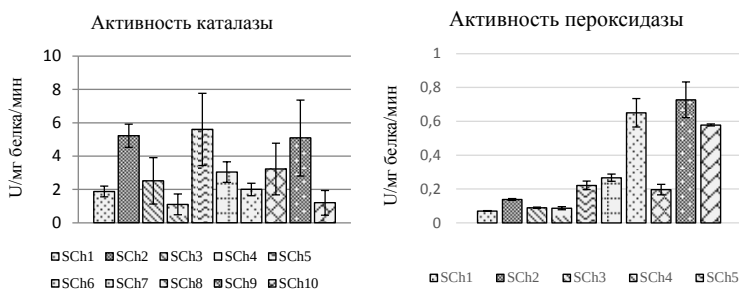


Рисунок – Показатели активности каталазы и пероксидазы в линиях регенерантов березы *in vitro*

В отношении каталазы показано, что показатели для линий SCh1, SCh4 и SCh7 находятся на уровне контрольной группы (SCh10), в то время как активность данного фермента в растениях линий SCh3, SCh6 и SCh8 в 2,1, 2,5 и 2,7 раза выше контрольных показателей. Следует отметить, что активность каталазы у регенерантов линий SCh2, SCh5 и SCh9 оказалась существенно (в 4,2-4,7 раза) выше, чем характерная для растений линии SCh10, что может говорить как о крайне высокой меристематической активности наиболее морфологически изменчивых линий, так и об интенсивном физиологическом ответе на неблагоприятные для данных растений условия культивирования в период проведения измерений. В то же время анализ активности пероксидазы показал несколько иную картину. Так указанный показатель, установленный для линий SCh1-6 и SCh8, оказался в 2-8 раз ниже уровня, рассчитанного для контрольной группы, что иллюстрирует снижение метаболической активности растений в конце пассажа, так как существует взаимосвязь данного фермента с ростовыми процессами. Растения в контроле и линиях SCh7, SCh9 на момент измерений по активности пероксидазы существенно не различались. Не смотря на вероятную эпигенетическую природу полученных результатов, они могут свидетельствовать

как о вероятной изменчивости, возникшей на этапе каллусогенеза, так и о возможно более выраженной адаптивной способности АОС этих клонов.

Таким образом, микрорастения, полученные способом непрямого морфогенеза в культуре соматических тканей характеризовались существенной морфологической изменчивостью. Высокая степень различий линий регенерантов по показателям активности ферментов антиоксидантной системы может выступать как показатель физиологического статуса растений культивируемых *in vitro*, так и использоваться в качестве потенциального маркера для комплексной оценки адаптивной способности регенерантов в ходе физиологических тестов при клеточной селекции.

Литература

1. Ramawat K.G. Tree biotechnology / Ramawat K.G., Mérillon J.M., Ahuja M.R. – 2014. – 656 p.
2. Duncan R.R. Tissue culture-induced variation and crop improvement / Duncan R.R. // Adv. Agron. – 1997. – Vol. 58. – P. 201–240.
3. Zang J. Drought-stress induced changes in activities of superoxide dismutase, catalase and peroxidase in wheat species / Zang J., Kirkham M.B. // Plant cell physiol. – 1994. – Vol. 35. – P. 785–791.
4. Harkin J.M. Lignification in trees: indication of exclusive peroxidase participation / Harkin J.M, Obst J.R. // Science. – 1973. – Vol. 20. – № 180 (4083). – P. 296–298.
5. Галибина Н.А. Активность пероксидазы в органах и тканях деревьев березы повислой / Галибина Н.А. // Уч. записки Петрозавод. гос. ун-та. – 2013. – № 4. – С. 7–13.

УДК 633.88

ОСОБЛИВОСТІ СЕЗОННОГО РОСТУ ТА РОЗВИТКУ РОСЛИН АДАПТОГЕНІВ РОДИНИ АРАЛІЄВИХ ARALIACEAE JUSS В УМОВАХ НБС ІМЕНІ М.М. ГРИШКА НАН УКРАЇНИ

С.Ю. Леденьов¹, С.М. Лещенко², О.В. Сокол³

^{1,2,3} Національний ботанічний сад імені М.М.Гришка, м. Київ, Тимірязєвська, 101014, Україна

Серед всіх лікарських рослин, здавна використовуваних людиною, існує декілька видів, що мають властивість виявляти потужну загальнозміцнюючу дію на організм людини. Рослини цієї групи об'єднали під загальною назвою рослини-адаптогени [1,2].

Літературні дані показують досить всебічну вивченість традиційно використовуваних у лікарській практиці видів аралієвих. Ще далеко неповно вивчена особливість їх росту, розмноження, їх продуктивна здатність та фармакологічна активність.

У відділі медичної ботаніки Національного Ботанічного Саду проводяться дослідження по вивченню рослин-адаптогенів [3,4]. На сьогодні необхідність вивчення, відновлення і поповнення колекції рослин адаптогенів стала очевидною. Значна віддаленість від України ареалів природного зростання і важкодоступність збору посадкового матеріалу вимагає створення умов для збереження, вивчення і розмноження цих рідкісних рослин, особливо видів родини *Araliaceae*, як найбільш затребуваних з групи адаптогенів.

До таких видів рослин належать женьшень звичайний (*Panax ginseng*), елеутерокок колючий (*Eleutherococcus senticosus*), аралія маньчжурська (*Aralia mandshurica*). У той же час іншим видам цієї родини приділено, на наш погляд, недостатня увага, ще далеко неповно вивчена біологія розвитку рослин в умовах України.

Метою роботи було дослідження фаз розвитку деяких видів лікарських рослин родини *Araliaceae* колекційного фонду Національного ботанічного саду імені М.М. Гришка НАН України (НБС).

Нами було проведено порівняльне дослідження ритмів розвитку рослин адаптогенів родини *Araliaceae* - акантопанакса волосистоматочкового (*Acanthopanax lasiogyne*), акантопанакса скупченоквіткового (*Acanthopanax sessilifloris*), елеутерококу колючого (*Eleutherococcus senticosus*).

Встановлено, що весняна вегетація акантопанакса волосистоматочкового та акантопанакса скупченоквіткового починається наприкінці квітня-початку травня, з моменту набрякання та розпуску бруньок відновлення. Бруньки в обох видах дорослих рослин закриті, листові. Листки на верхніх генеративних пагонах з'являються у весняний та ранньолітній періоди. Максимальна кількість листків на рослині з'являється в червні. Верхівкові та пазушні бруньки відновлення у акантопанакса скупченоквітового та акантопанакса волохатоматочкового закладаються в період росту листків. Період префлоральної вегетації складає 44-67 діб.

Генеративні органи закладаються у рік цвітіння наприкінці травня та в червні. Від появи генеративних пагонів на рослині до початку цвітіння проходить 32-44 діб. Цвітіння спостерігається у другій половині червня і в серпні. Цвітіння триває біля місяця. Зав'язування плодів та їх стиглість триває 30 діб. Кінець вегетації спостерігається в вересні і триває до середини жовтня. Загальна вегетація А. скупченоквітового, та А. волохатоматочкового триває від 135 до 177 діб. Елеутерокок колючий починає вегетацію у квітні, дещо раніше, ніж акантопанакс скупченоквітковий. Тривалість вегетаційного періода у елеутерокока колючого складає від 148 і до 168 діб. У елеутерокока колючого початок фаз вегетації проходить дещо раніше, ніж у акантопанакса скупченоквітового. У такий спосіб в елеутерококу початок фаз вегетації настає трохи раніше, ніж у інших рослин родини аралієвих. Також спостерігаються деякі розходження у розвитку рослин. Так пилок, що сформувався у більшості рослин родини аралієвих, по зовнішніх ознаках не виявляє між собою значних розходжень. Пилок відокремлений один від одного, тоді як пилок елеутерококу колючого з'єднаний між собою в єдину масу, так званий поллінарій. Схоже явище, як відомо, спостерігається в багатьох орхідей, рогазо рододендрона та

інших. В другій половині вересня на стадії дозрівання плодів нами спостерігалось незвичайне для акантопанакса волосистоматочкового (*Acanthopanax lasiogyne*) явище - поява суцвіть на осях третього та четвертого порядку.

Виходячи з одержаних нами даних, можна зробити висновок, що по характеру сезонного ритму розвитку в умовах ботанічного саду види, які досліджуються, можна віднести до літньозелених рослин із періодом зимового спокою, а зміна фенофаз залежить від накопичення певної суми ефективних температур.

Література

- 1.Брехман И.И. Человек и биологически активные вещества. – М., 1980.– 120 с.
2. Меерсон Ф.З. Адаптационная медицина: механизмы и защитные эффекты адаптации. -М., 1993. – 345 с
3. Паламарчук Е.П., Джуренко Н.И., Леденев С.Ю. Аралия Шмидта (*Aralia Schmidtii* Pojark.) в Национальном ботаническом саду им. Н.Н. Гришко НАН Украины / Материалы Международной научной конференции «Дендрология, цветоводство и садово-парковое строительство», посвященной 200-летию Никитского ботанического сада (г. Ялта, Украина. 5-8 июня 2012 г.). Ялта. Том 1, 2012. – С. 96.
4. Леденьов С.Ю., Сокол О.В. Біоморфологічні особливості росту та розвитку *Aralia mandshurica* Rupr. Et Maxim в умовах Національного ботанічного саду імені М. М. Гришка / Матеріали восьмої Міжнародної науково-практичної конференції «Лікарське рослинництво: від досвіду минулого до новітніх технологій» 29-30 червня. 2020р. м. Полтава. С. 66-67.

УДК 633.88

ПРОТИВОВИРУСНЫЕ СВОЙСТВА РАСТЕНИЙ СЕМЕЙСТВА ЯСНОТКОВЫЕ (LAMIACEAE) КОЛЛЕКЦИИ «ЛЕКАРСТВЕННЫЕ РАСТЕНИЯ» НБС НАН УКРАИНЫ ИМ. Н.Н. ГРИШКО

С.М. Лещенко¹, Л.В. Лобач², С.Ю. Леденев³

^{1,2,3} Национальный ботанический сад им. Н.Н. Гришка НАН Украины, ул. Тимирязевская,1, Киев, 01014, Украина

Человечество на протяжении многих веков борется с вирусными инфекциями, включающими простуду, грипп, а также более опасную ВИЧ-инфекцию, которая является причиной многих воспалительных процессов в органах и тканях. На сегодня разработано множество противовирусных препаратов и вакцин, которые защищают наш организм от опасных заболеваний. Но на практике они далеко не всегда оказываются действенными. Кроме того, у медикаментов масса побочных явлений и противопоказаний. Лекарственные растения помогут уменьшить воспаление и улучшить самочувствие.

В системе ботанических садов Украины особое место занимает развитие комплексных исследований лекарственных растений. Коллекция «Лекарственные растения» Национального ботанического сада НАН Украины им. Н.Н. Гришка представляет таксоны, которые принадлежат 55 семействам. Наиболее многочисленной среди них семейство Яснотковые (Lamiaceae), в наличии которого около 25 видов растений. Из них 4 вида растений с противовирусным действием.

Мята перечная (*Mentha piperita* L.) - многолетнее травянистое растение с ползучим, ветвистым корневищем. Лекарственное сырье – листья, содержащие 1-3 % эфирного масла, в состав которого входит ментол (до 70%). Кроме того, эфирное масло содержит терпены, каротин, бетаин, олеаноловую, хлорогеновую и урсоловую кислоты, флавоноид гесперидин, дубильные вещества и микроэлементы (медь, марганец, стронций и другие) [3]. Экстракт мяты успешно противодействует респираторно синцитиальному вирусу. Все это благодаря эфирным маслам растения, в которых содержатся компоненты с противовирусными и противовоспалительными свойствами – ментол и валерьяновая кислота.

Мелисса лекарственная (*Melissa officinalis* L.) - многолетнее эфиромасличное травянистое растение. Стебли четырехгранные, ветвистые, до 1 м высоты. Цветки неправильные, белого цвета. Листья содержат до 33% эфирного масла, в составе которого цитраль, линалоол, мирцен, альдегиды. До 5% дубильных веществ, горечи, слизи, органические кислоты (янтарная, кофейная, урсоловая, хлорогеновая, олеаноловая), сахара (стахиоза) и соли минеральные [2]. Экстракт мелиссы является источником эфирных масел и растительных соединений, которые противодействуют вирусу птичьего гриппа, герпеса, энтеровирусу и даже ВИЧ.

Душица обыкновенная (*Origanum vulgare* L.) – многолетнее травянистое растение с коротким, разветвленным корневищем. Стебли четырехгранные, буровато-зеленые. Лекарственное сырье – трава, содержащая эфирное масло до 1,2%, в состав которого входят фенолы (5-44%) – тимол, карвакрол (вещество с противовирусными свойствами), бициклические и трициклические сесквитерпены с выраженным анестезирующим и антисептическим действием. Кроме того, в траве обнаружены дубильные вещества (до 8%), флавоноиды, гликозиды олеаноловой и урсоловой кислот, аскорбиновая кислота [1,3]. Масло этого растения снижает активность норовируса. Душица может быть эффективна против вируса простого герпеса, ротавируса, вызывающего диарею и респираторно-синцитиального вируса.

Шалфей лекарственный (*Salvia officinalis* L.)- полукустарник с мощным деревянистым корнем. Стебли разветвленные, в нижней части деревянистые, густо облиственные. Листья шалфея содержат до 2,5% эфирного масла, ценной составной частью которого является моноциклический терпен цинеол (15%). Кроме того, в масле содержатся борнеол, пинен, камфора и др. Особый интерес представляет трициклический дитерпен – сальвин, фенольные соединения и фенолкарбоновые кислоты (хлорогеновая, неохлорогеновая и др.). В листьях и стеблях содержится вещество под названием сафидинолид - эффективное против

вируса простого герпеса первого типа, вируса иммунодефицита человека, а также вирусу герпеса. Шалфей также может помочь при бронхите, кашле, астме, воспалениях ротовой полости и горла. В растении находятся растительные антибиотики карнозоловая кислота и цирзилеол. Однако стоит отметить, что противомикробная активность настоев шалфея довольно быстро уменьшается со временем, в связи с тем, что карнозоловая кислота быстро окисляется и теряет свои антибиотические свойства [1,2].

В течении всего вегетационного периода растения семейства *Lamiaceae*, представленные в коллекции, успешно проходят все фазы развития, своевременно вызревают и формируют доброкачественные семена.

Коллекция лекарственных растений есть базой ценного материала для научных исследований, а также играет чрезвычайную роль в образовательном процессе. Ежегодно проводятся экскурсии и научно практические занятия для школьников и студентов медиков. Таким образом, развитие в ботанических садах коллекционных фондов лекарственных растений, является важным для популяризации научных знаний и разработок о растениях с лекарственными свойствами.

Литература

1. Кобзар А.Я. Фармакогнозія в медицині / А.Я.Кобзар // Навч. посібник. - К.: Медицина, 2007, - 544с.
2. Коновалова О.Ю. Біологічно активні речовини лікарських рослин / О.Ю.Коновалова, Ф.А.Мітченко, Т.К.Шураєва // фармація - К.: Видавничо-поліграфічний центр "Київський університет", 2008. - 352с.
3. Соколов С.Я. Справочник по лекарственным растениям / С.Я.Соколов, И.П.Замотаев // 3-е издание, стереотипное, - М.; Медицина, 1990, - 464с.

УДК 581.132

ВМІСТ ФЛАВОНОЇДНИХ СПОЛУК У ЛИСТКАХ ВИДІВ РОДУ ЛОПУХ (*ARCTIUM* L.)

О.В. Сокол¹, Н.І. Джуренко², О.П. Паламарчук³, С.П. Машиковська⁴

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

Види роду *Arctium* L. – це дворічні рудеральні рослини, які розповсюджені по всій території України та використовуються як кормові, медоносні й лікарські [6]. Вони накопичують комплекси різноманітних біологічно активних речовин (БАР), серед яких особливе значення мають флавоноїдні сполуки (ФС), що акумулюються здебільшого у листках, менше у стеблах, квітках та коренях рослин [1,5]. Тому, листки видів роду *Arctium* є перспективною сировиною для створення лікувально-профілактичних фітозасобів. У зв'язку з цим важливо вивчити динаміку накопичення ФС у листках видів роду *Arctium* для визначення оптимальних строків їх заготівлі.

Виходячи з цього, метою роботи було дослідження динаміки вмісту БАР флавоноїдної групи (катехіни, лейкоантоціани, антоціани) у листках видів рослин роду *Arctium* упродовж вегетації.

Для досліджень були залучені рослини 4 видів роду *Arctium* колекційного фонду лікарських рослин лабораторії медичної ботаніки Національного ботанічного саду імені М.М. Гришка: *A. lappa* L., *A. nemorosum* Lej., *A. minus* Bernh., *A. tomentosum* Mill. ФС визначали у листках (листовій пластинці та черешках) рослин, відібраних у другій декаді кожного місяця упродовж двох вегетаційних періодів за методикою [7]. Повторність дослідів 3–кратна. Статистичну обробку експериментальних даних виконували за Лакінім [4].

Дослідження показали, що вміст ФС у листових пластинках та черешках рослин *A. lappa*, *A. tomentosum*, *A. nemorosum*, *A. minus* першого та другого року вегетації варіює упродовж вегетації та пов'язаний з видовими особливостями рослин.

У листових пластинках *A. lappa* першого року вегетації вміст катехінів становив від $42,7 \pm 0,1$ мг% до $50,4 \pm 0,1$ мг%, у *A. tomentosum* – від $36,0 \pm 0,1$ мг% до $84,60 \pm 0,06$ мг%, у *A. minus* – від $9,0 \pm 0,1$ мг% до $70,5 \pm 0,3$ мг%, у *A. nemorosum* – від $9,0 \pm 0,08$ мг% до $99,0 \pm 0,01$ мг%. У черешках їх накопичується лише від $4,8 \pm 0,1$ мг% (*A. lappa*) до $34,2 \pm 0,1$ мг% (*A. tomentosum*). На другому році вегетації зафіксовано збільшення кількості катехінів у листових пластинках рослин, при цьому значним їхнім вмістом характеризувались рослини видів *A. lappa* ($180,0 \pm 0,3$ мг%) та *A. minus* ($144,0 \pm 0,1$ мг%) у фазі бутонізації.

Вміст лейкоантоціанів у листових пластинках рослин першого року вегетації варіював від $72,0 \pm 0,4$ мг% (*A. lappa*) до $660,0 \pm 0,6$ мг% (*A. minus*), у черешках – від $9,0 \pm 0,2$ мг% (*A. lappa*) до $34,2 \pm 0,1$ мг% (*A. tomentosum*). У другій рік вегетації їхня кількість у листовій пластинці становила від $18,0 \pm 0,6$ мг% (*A. nemorosum*) до $165,0 \pm 0,5$ мг% (*A. lappa*), у черешках – від $16,5 \pm 0,3$ мг% (*A. tomentosum*) до $27,5 \pm 0,4$ мг% (*A. lappa*). Так, найвищий вміст лейкоантоціанів зафіксовано у листовій пластинці *A. minus* першого року вегетації.

Антоціанів у листових пластинках першого року вегетації рослин містилось від $9,0 \pm 0,1$ мг% (*A. nemorosum*) до $42,0 \pm 0,4$ мг% (*A. minus*), у черешках – від $9,8 \pm 0,06$ мг% (*A. tomentosum*) до $117,0 \pm 0,6$ мг% (*A. minus*). На другий рік вегетації у листових пластинках їх кількість складала від $12,0 \pm 0,3$ мг% (*A. minus*) до $42,0 \pm 0,6$ мг% (*A. tomentosum*), у черешках – від $9,6 \pm 0,1$ мг% (*A. tomentosum*) до $48,0 \pm 0,1$ мг% (*A. nemorosum*). Так, максимальний вміст антоціанів виявлено у черешках *A. minus* першого року вегетації.

З'ясовано, що кількісний вміст досліджуваних сполук залежить від температури повітря, а саме, кількість антоціанів збільшується за пониження температури, тоді як вміст катехінів і лейкоантоціанів збільшується за підвищення температури. Ці результати підтверджені й літературними даними [2].

Таким чином, встановлено значний вміст катехінів у листовій пластинці рослин, особливо *A. lappa* ($180,0 \pm 0,3$ мг%) та *A. minus* ($144,0 \pm 0,1$ мг%) на другому році вегетації (фаза бутонізації), тоді як вміст лейкоантоціанів ($660,0 \pm 0,6$ мг%) та антоціанів ($42,0 \pm 0,4$ мг%) переважає у листовій пластинці *A. minus* першого

року вегетації. Максимальний вміст антоціанів ($117,0 \pm 0,6$ мг%) зафіксовано у черешках листків *A. minus* першого року вегетації. Відмічено залежність накопичення катехинів, лейкоантоціанів та антоціанів у листках рослин *A. lapra*, *A. tomentosum*, *A. nemorosum*, *A. minus* від температури повітря.

Результати досліджень доцільно враховувати при плануванні строків заготівлі рослинної сировини (листових пластинок, черешків) певного виду роду *Arcticum*, придатної для створення лікувально-профілактичних фітозасобів на їх основі.

Література

1. Запрометов М.Н. Фенольные соединения: распространение, метаболизм и функции в растениях / Запрометов М.Н.. – М: Наука, 1993. – 272 с.
2. Карпук В.В. Фармакогнозия: [учебное пособие] / Карпук В.В.– Минск: БГУ, 2011. – 340 с.
3. Ковалев В.М. Фармакогнозия з основами біохімії / Ковалев В.М., Павлій О.І., Ісакова Т.І. – Харків: Прапор, 2000. – 704 с.
4. Лакин Г.Ф. Биометрия. – М.: Высш. шк., 1990. – 352 с.
5. Лекарственные растения: Самая полная энциклопедия / [А.Ф. Лебеда, Н.И. Джуренко, А.П. Исаякина, В.Г. Собко.] – М.: АСТ-ПРЕСС КНИГА, 2006. – 912 с.
6. Мінарченко В.М. Лікарські судинні рослини України (медичне та ресурсне значення). – Київ: Фітосоціоцентр, 2005. – 324 с.
7. Фитохимический анализ лекарственного растительного сырья. – С.-Пб.: Изд-во С.-Пб. хим.-фарм. академии, 1998. – 59 с.

УДК 581.132:633.11

ВПЛИВ УМОВ АЗОТНОГО ЖИВЛЕННЯ НА ВМІСТ ФОТОСИНТЕТИЧНИХ ПІГМЕНТІВ У ПРАПОРЦЕВИХ ЛИСТКАХ ОЗИМОЇ ПШЕНИЦІ

І.М. Шегада¹, Д.А. Кірізій², Н.В. Сандецька³

^{1,2,3} Інститут фізіології рослин і генетики НАН України, вул. Васильківська, 31/17, Київ, 03022, Україна

Головним чинником формування продуктивності рослин є фотосинтез, на частку якого припадає більш як 90 % усієї накопиченої в рослині сухої речовини [1]. Тому керування цим процесом є одним з найефективніших шляхів управління продуктивністю рослин, впливу на їх урожайність [2]. Літературні дані свідчать, що значні успіхи в підвищенні врожайності пшениці за останні десятиліття супроводжувалися поліпшенням характеристик фотосинтетичного апарату [3]. Створення оптимальних умов для роботи фотосинтетичного апарату протягом усієї вегетації рослин необхідне для формування високого врожаю. Підвищення активності фотосинтетичного апарату розглядається як один з найбільш перспективних напрямів подальшого селекційно-генетичного поліпшення врожайності провідних сільськогосподарських культур, і злакових зокрема [4].

Одним із важливих показників фотосинтетичної активності посіву є вміст фотосинтетичних пігментів у прапорцевих листках. Його величина залежить від чинників зовнішнього середовища та застосування агротехнічних заходів під час розвитку рослин, а також від сортових особливостей.

Метою нашої роботи було дослідження впливу фону мінерального живлення та позакореневого підживлення карбамідом на вміст хлорофілів і каротиноїдів у прапорцевих листках рослин озимої пшениці. Об'єктами дослідження були сорти озимої м'якої пшениці (*Triticum aestivum* L.) – Астарта, Київська остиста, Малинівка, Достаток, Куяльник, Наталка, які вирощували у вегетаційних посудинах з використанням високого ($N_{160}P_{160}K_{160}$ мг/кг ґрунтової суміші) та низького ($N_{32}P_{32}K_{32}$ мг/кг) фону азотного живлення. Наприкінці фази цвітіння частину рослин позакоренево підживили азотом шляхом обприскування 5 %-м розчином карбаміду. Визначення вмісту фотосинтетичних пігментів у прапорцевих листках проводили безмацераційним методом шляхом екстракції диметилсульфоксидом [5].

Результати дослідження вмісту фотосинтетичних пігментів свідчать, що на низькому фоні мінерального живлення вміст хлорофілів у прапорцевих листках був удвічі менший, ніж на високому. За цих умов рослини швидше втрачали зелене забарвлення, й у фазу молочно-воскової стиглості у більшості сортів хлорофіл вже не визначався. Лише листки рослин пізньостиглого сорту Достаток на низькому фоні мінерального живлення в цей період ще містили хлорофіл.

Обробка карбамідом в цілому чинила позитивний вплив на вміст хлорофілу, хоча у фазу молочної стиглості ефект був виразнішим на низькому фоні живлення. На високому фоні тенденція до підвищення вмісту хлорофілу в листках краще проявилася у фазу молочно-воскової стиглості.

Цікаво, що на високому фоні живлення за обробки карбамідом вміст каротиноїдів навіть мав тенденцію до зменшення. Це непрямо свідчить про оптимізацію роботи фотосинтетичного апарату, завдяки чому зменшується потреба у захисних пігментах.

У фазу молочно-воскової стиглості у рослин сортів Київська остиста, Малинівка та Куяльник вміст хлорофілу зменшився порівняно із фазою молочної стиглості, тоді як у інших сортів він був стабільніший. Водночас обробка карбамідом сприяла збереженню цього показника на вищому рівні, в результаті чого відбулася диференціація між варіантами обробки, на відміну від фази молочної стиглості. Найсильніше ефект був виражений у сорту Малинівка.

Вміст каротиноїдів у листках за підживлення карбамідом підвищився у фазу молочно-воскової стиглості на 10–35 %, на відміну від згаданої вище тенденції до їх зниження у фазу молочної стиглості. Причому, якщо вміст хлорофілу за підживлення, хоча й повільніше, але знижувався, то вміст каротиноїдів був більш сталим, а обробка карбамідом підвищила його навіть понад значення, що спостерігались у фазу молочної стиглості, на 5–25 % залежно від сорту. Можна припустити, що у фазу молочно-воскової стиглості, коли прискорюється процес деградації білків фотосинтетичного апарату, який супроводжується окиснювальним стресом, значення захисної ролі каротиноїдів зростає, і позитивний ефект позакореневого підживлення проявляється

виразніше. Низький фон мінерального живлення є стресовим чинником, дія якого супроводжується посиленням утворення активних форм кисню, зокрема пероксиду водню. За цих умов обробка карбамідом підвищувала вміст каротиноїдів у фазу молочної стиглості, що сприяло захисту фотосинтетичного апарату.

Отже, позакореневе підживлення рослин пшениці карбамідом наприкінці цвітіння сприяє підвищенню вмісту фотосинтетичних пігментів у листках відносно необроблених в період наливу зерна. При цьому на низькому фоні мінерального живлення ефект проявлявся вже у фазу молочної стиглості, тоді як на високому був виразніший у фазу молочно-воскової стиглості зерна.

Література

1. Стасик О.О. Фотосинтез и продуктивность сельскохозяйственных растений / О.О. Стасик, Д.А. Киризий, Г.А. Прядкина // Физиология растений и генетика. – 2016. – 48, № 3. – С. 232–251.
2. Parry M.A.J. Raising yield potential in wheat. II. Increasing photosynthetic capacity and efficiency / M.A.J. Parry, M. Reynolds, M.E. Salvucci // J. Exp. Bot. – 2011. – 62, 4. – P. 453–467.
3. Функціональні особливості фотосинтетичного апарату нових високоінтенсивних сортів озимої пшениці / В. В. Моргун, О. О. Стасик, Д. А. Кірізій, Г. О. Прядкіна // Сортівивчення та охорона прав на сорти рослин. – 2016. – № 1 (30). – С. 79–88.
4. Моргун В.В. Эффективность фотосинтеза и перспективы повышения продуктивности озимой пшеницы / В.В. Моргун, Г.А. Прядкина // Физиология растений и генетика. – 2014. – 46, № 4. – С. 279–301.
5. Wellburn A. R. The spectral determination of chlorophylls *a* and *b*, as well as total carotenoids, using various solvents with spectrophotometers of different resolution / A. R. Wellburn // Journal of Plant Physiology. – 1994. – Vol. 144. – P. 307–313.

СЕКЦІЯ 2. ГЕНЕТИКА ТА СЕЛЕКЦІЯ РОСЛИН

УДК 582.681.62:575.1:57.018.6

ОСОБЛИВОСТІ УСПАДКУВАННЯ РОЖЕВОГО ТА БІЛОГО ЗАБАРВЛЕННЯ ПЕЛЮСТОК ЛЬОНУ ОЛІЙНОГО

Г.В. Складенко

Запорізький національний університет, вул. Жуковського, 66, м. Запоріжжя,
Запорізька область, 69600, Україна

В сучасних умовах селекційні та генетичні дослідження спрямовані на поглиблення знань про мінливість кількісних і якісних ознак, стійкість до стресових факторів довкілля та використання цих знань для створення високопродуктивних сортів рослин, адаптованих до певних умов вирощування [1].

Льон олійний є важливою сільськогосподарською культурою півдня і сходу України. Доброякісну олію з насіння льону використовують у деяких галузях промисловості: лакофарбовій - для виготовлення натуральної оліфи, лаків, емалей, різних фарб для підводних робіт; електротехнічній, автомобільній, суднобудівній та ін., а також у миловарінні, медицині. Ляна олія незамінна у виробництві лінолеуму, клейонки, штучних тканин. Завдяки цінному хімічному складу насіння льону є перспективною сировиною у виробництві харчових продуктів, використовується як функціональна добавка в продуктах хлібопекарської, кондитерської галузей.

Незважаючи на збільшення кількості наукових досліджень у галузі льонарства за останнє десятиріччя [2-3], особливості мінливості та успадковування багатьох морфологічних ознак *Linum humile* L., зокрема, забарвлення квіток рослини, залишаються недостатньо вивченими.

Донедавна відмінні ознаки сортів льону були незначними. Переважними ознаками квітки вважалися синє забарвлення пелюстки віночка й синє забарвлення пиляків, відкрита форма квітки та коричневе насіння.

Однак маркерні ознаки льону дуже різноманітні, а саме: забарвлення пелюсток віночка, забарвлення пиляків, форма та розмір квітки, забарвлення насіння, хлорофільна недостатність рослин. Суттєві морфологічні відмінності стосуються ознак квітки. Віночок може бути білим, світло-блакитним, блакитним, синім, рожевим і фіолетовим. Ці кольори можуть мати різні відтінки. Важливою фенотиповою ознакою квітки є її форма, яка комбінує декілька ознак пелюсток: тип деформації, ширину, форму краю і ступінь розкриття віночку [2].

Колір рослин визначається наявністю або відсутністю різних пігментів - флавоноїдів, каротиноїдів, хлорофілів і меланінів. У льону в формуванні забарвлення квіток і насіння беруть участь в основному флавоноїди - антоціанідіни, флавоноли і флаволи [1].

Колір пелюсток та інших ознак льону визначають 8 генів, а індійських видів – 7 генів. Сполучення генів B1, B2 і C зумовлюють домінуючий блакитний колір пелюсток, ген D – блакитний, dd гомозигота дає і рожеве забарвлення. Гени

А і Е інтенсифікують забарвлення, тобто роблять його більш яскравим, ген F – послаблює колір, гомозигота ff – змінює блакитне забарвлення на бузкове. За умови домінування гена К вся пелюстка має забарвлення, а гомозиготи kk – колір концентрується по краю пелюстки [3].

Біла квітка з блакитними пиляками виявлена у індо-абіссинських, середземноморських і євразійських різновидів, причому у останнього він звичайний як домішка в «дикому типі».

Встановлено, що ознака білого кольору пелюсток льону контролюється алелями гена *wf1* (*white flower 1*) з неповним домінуванням. За літературними даними, один з алелів цього гена ($n^c = wf - nc$) зчеплений з геном нерівномірного заповнення, що може призводити до недостатньої кількості білоквіткових форм [3] і гетерозиготності по зчепленим з цим геном ознакам.

Рожеве забарвлення віночка знайдене у всіх підвидів, крім середземноморського. Більшість рожевоквіткових форм має жовте насіння, колір якого обумовлюється взаємодією гена *pf-ad* (*pink flower*) і ослаблення забарвлення насіння *yspf1* (*yellow seeds after pink flower*). До цього фенотипу підвищений інтерес в сучасній селекції, тому що вважається, що з жовтого насіння виходить смачніша олія.

Найбільш перспективним для селекції є ген *pf-ad* «рожевого забарвлення і жовтого насіння» як маркер якості олії, а також ген *wf1*, так як він, можливо, зчеплений з геном, контролюючим раннє цвітіння, або володіє плейотропним ефектом на цю ознаку. Рецесивні алелі гена *dlb3* вже зустрічаються в сучасних сортах і слугують хорошим захистом від недобросовісної селекції.

В генетичній колекції запорізької селекційної школи є зразки льону з білим та рожевим кольором пелюсток. Більша частина з них отримана в результаті опромінення гамма-променями насіння різних генотипів льону олійного. Дана колекція є зосередженням потенціалу цінних генів для створення нових сортів на різній генетичній основі та різного напрямку використання.

Таким чином, морфологічні ознаки, а саме рожеве і біле забарвлення квіток, відіграють важливу роль при створенні та впровадженні нових сортів льону олійного. Виділені зразки будуть залучені як донори у подальшу селекційну роботу. Колекційні зразки можуть знайти широке застосування в якості джерел маркерних ознак та представляють господарську цінність.

Література

1. Полякова І. О. Спадкова мінливість у льону олійного, індукована гамма-променями : автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. біол. наук : спец. 03.00.15 «Генетика» / І.О. Полякова. – К., 2003. – 20 с.
2. Генетическая коллекция вида *L. usitatissimum* L. (каталог) / В.А. Лях, Л.Ю. Мищенко, И.А. Полякова; под ред. В.А. Ляха. – Запорожье: Институт масличных культур, 2003 г. – 60 с.
3. Tejklova E. Curly stem – an induced mutation in flax (*Linum usitatissimum* L.) / E. Tejklova // Czech J. Genet. Plant Breed. – 2002. – Vol. 38. – P. 125–128.

СЕКЦІЯ 3. ЛАНДШАФТНИЙ ДИЗАЙН ТА ДЕКОРАТИВНЕ РОСЛИННИЦТВО

УДК: 712.41:582.783.4

ВИКОРИСТАННЯ *PARTHENOCİSSUS TRICUSPIDATA* В ОЗЕЛЕНЕННІ

А.М. Бережна

Запорізький національний університет, вул. Жуковського, 66, м. Запоріжжя,
Запорізька область, 69600, Україна

У загальній системі зовнішнього благоустрою озеленення міст має велике значення. Зелені насадження значно зменшують кількість пилу й диму в повітрі населених пунктів, відіграють роль природного фільтру. Рослини напряму впливають на формування міського мікроклімату, так як регулюють тепловий режим, вологість і ступінь рухомості повітря [1].

В сучасному світі вертикальне озеленення – це напрямок ландшафтного благоустрою, що реалізує озеленення територій у вертикальній площині.

Без сумніву, вертикальне озеленення є одним із сучасних видів озеленення та одночасно дизайнерським прийомом, який органічно вписується в систему сучасного міста і є дієвим засобом озеленення в ландшафтному будівництві [2].

Вертикальне озеленення характеризується високими декоративними та естетичними якістьми і може використовуватись як самостійно так і в гармонії з іншими прийомами оформлення [3].

Для вертикального озеленення використовують багато видів багаторічних ліан, але одне з найперших місць займає *Parthenocissus* (дівочий виноград). В цілях декорування частіше використовують партеноциссус тригострокінцевий (*Parthenocissus tricuspidata*) [4].

Дикий виноград тригострокінцевий – *Parthenocissus tricuspidata* (Sieb. et Zucc.) Planch. – це висока витка ліана довжиною близько 8–10 м. На пагонах формуються вусики з численними присосками. Листки прості, трилопатеві діаметром 8-18 см, різноманітні за формою, блискучі, краї зубчасті. Квітки двостатеві, рідко роздільностатеві, зеленуваті. Дрібні, малопомітні, зібрані в короткі волоті, розпускаються в червні-липні. Плоди-ягоди, дрібні, чорно-сині, соковиті, не їстівні. Поширений на Далекому Сході. У своєму природному ареалі занесений до «Червоної книги». Мало морозостійкий, винятково декоративний вид, витримує забруднення міських умов [5].

Рід *Parthenocissus* Planch., крім *P.tricuspidata* представлений ще двома видами, батьківщина яких - Північна Америка (Сосновський, 1949). У верхньокрейдяних відкладеннях вони знайдені в Закарпатті, в Арало-Каспійській низовині, на Сахаліні, в південному Примор'ї. Рід партеноциссус був представлений в третинній тургайській флорі. В даний час партеноциссус тригострокінцевий поширений на півострові Корея і в Східному Китаї. Місцезростання знаходиться на крайній північно-східній межі ареалу [6].

У південній частині України дівочий виноград - одна з поширених культур ландшафтного дизайну, він використовується у вертикальному озелененні, за

допомогою його втілюються різні прийоми ландшафтного декорування, створюються живоплоти, використовують для озеленення альтанок, балконів і як ґрунтопокривну рослину. Будівлям з кам'яною кладкою він надає неперевершеного колориту, покриваючи фасад. Такий прийом економічно вигідний. Створюючи протягом літа природне затінення, можна досягти суттєвого зниження витрат на охолодження приміщень.

Аналіз результатів досліджень функціональних і структурних змін в рослинному організмі в залежності від складу і концентрації токсикантів в атмосфері, від викидів промислових об'єктів, дозволяє більш точно визначити асортимент видів витких рослин, найбільш стійких для створення довговічних зелених насаджень навколо підприємств в різних природно-кліматичних зонах.

В екологічно несприятливих умовах *P. tricuspidata* поводить ся пригнічено, тобто зменшується товщина листової пластинки і мезофіла, а також кількість клітин верхньої епідерми та число продихів на 1 мм². Клітини нижньої епідерми ширші і довші, ніж в контролі, і мають більш звивисті стінки.

При візуальних спостереженнях, що характеризують наслідки дії атмосферних забруднювачів, ступінь пошкодження у *P. tricuspidata* оцінюється 1-2 балами – листя з незначними ушкодженнями, більш дрібні, молоді пагони іноді висихають, приріст ослаблений [7].

Нами розпочато розгорнуте ботаніко-екологічне вивчення *Parthenocissus tricuspidata* в умовах великого промислового міста Запоріжжя, розташованого на південному сході України в посушливих степових умовах.

Література

1. Тимошенко В.О. Вертикальне озеленення в Україні: сучасний стан та перспективи розвитку / В.О. Тимошенко // Сучасні проблеми природничих наук – Мелітополь: Мелітопольський державний педагогічний університет імені Богдана Хмельницького. - 2020. - С.169-173.
2. Фатиев Мирашраф Мирджафар Строительство и эксплуатация объектов городского озеленения / Мирашраф Мирджафар Фатиев. – Москва: Форум, 2010. – 240 с.
3. Грачева А. В. Озеленение и благоустройство территорий. Основы зеленого строительства / Анна Владимировна Грачева. – Москва: Форум, 2008. – 352 с.
4. Палер Агнес Райський сад. Затишний та стильний / Агнес Палер. – Харків: Ранок, 2012. – 160 с.
5. Заячук В.Я. Дендрологія / Василь Яремович Заячук. – Львів: Априорі, 2008. – 656 с.
6. Валова З.Г., Куренцова Г.Э. Реликтовые лианы в Юго-Западном Приморье Комаровские чтения / З.Г. Валова, Г.Э. Куренцова // Выпуск XXI Биолого-почвенный институт ДВ научного центра АН СССР. – Владивосток - 1974. - С.43-49.
7. Ергашева Г.Н., Нимаджанова К.Н. Приспособление листопадных и вечнозеленых лиан к условиям городской и сельской среды / Г.Н. Ергашева, К.Н. Нимаджанова // Доклады ТСХН Выпуск №1. – Душанбе: Таджикский национальный университет. - 2012. - С. 48-52.

**ИЗУЧЕНИЕ БИОЛОГИЧЕСКИХ ОСОБЕННОСТЕЙ ПРЕДСТАВИТЕЛЕЙ
РОДА *HEMEROCALLIS* L. НА ЮЖНОМ УРАЛЕ****И.С. Пятина¹, А.А. Рейт²**

^{1,2} Южно-Уральский ботанический сад-институт - обособленное структурное подразделение Федерального государственного бюджетного научного учреждения Уфимского федерального исследовательского центра Российской академии наук, ул. Менделеева, 195/3, Уфа, 450080, Россия

В последние годы одним из перспективных направлений декоративного садоводства стало расширение и улучшение ассортимента многолетников. Одной из ведущих культур открытого грунта является лилейник (род *Hemerocallis* L.) – высокодекоративный короткокорневищный поликарпик [5]. За счет того, что куст имеет несколько цветоносов, а на цветоносе может быть до 30 и более цветков, период цветения растения может быть достаточно длинным [4]. Обладая высокими декоративными качествами, большим разнообразием форм и окраски лепестков, он относится к числу перспективных цветочных растений для озеленения населенных пунктов Башкирского Предуралья. При проектировании озеленительных посадок с участием травянистых многолетников, в частности лилейников, крайне важно знать начало вегетации растений, сроки и продолжительность их цветения и конец вегетации.

Целью данного исследования стало изучение сезонных ритмов роста и развития некоторых представителей рода *Hemerocallis* при интродукции в лесостепную зону Башкирского Предуралья.

Исследования проводились на базе Южно-Уральского ботанического сада-института - обособленного структурного подразделения Федерального государственного бюджетного научного учреждения Уфимского федерального исследовательского центра Российской академии наук (далее ЮУБСИ УФИЦ РАН) в 2019-2020 годах. Объектами исследования были 6 видов лилейника из коллекции: *H. citrina* Baroni, *H. dumortieri* E. Morren, *H. fulva* (L.) L., *H. lilioasphodelus* L., *H. middendorffii* Trautv. et C. A. Mey., *H. minor* Mill.

ЮУБСИ УФИЦ РАН расположен в лесостепной зоне Башкирского Предуралья. В климатическом отношении этот район характеризуется большой амплитудой колебаний температур в ее годовом ходе, неустойчивостью и недостатком атмосферных осадков, быстрым переходом от суровой зимы к жаркому лету [3].

Сезонные ритмы развития растений и жизненные формы были определены согласно общепринятой терминологии и методикам [1, 2, 6]. Под фенологическими фазами понимали внешние проявления сезонных изменений растения. Отмечали следующие фенофазы: начало весеннего отрастания, бутонизация, начало цветения, массовое цветение, конец цветения, конец вегетации.

В результате фенологических наблюдений выявлено, что весеннее отрастание у видов лилейника в условиях ЮУБСИ УФИЦ РАН происходит во

второй декаде апреля. Бутионизация растений начинается за три-четыре недели до начала цветения. Все виды вступают в фазу «начало вегетации» в среднем в течение двух недель, наступление же фазы «начало цветения» происходит в более растянутые сроки – 4-5 недель (в среднем в период с третьей декады мая по первую декаду июля).

В изучении сезонного развития растений ритмам цветения отводится особая роль, так как важными критериями их декоративности являются сроки и продолжительность цветения растений, в данном случае – видов рода *Hemerocallis*. Самый короткий период от отрастания до цветения наблюдался у *H. middendorffii* - 40 дней. Самый продолжительный у *H. citrina* - 79 дней. У оставшихся видов данный период составил: у *H. lilioasphodelus* - 55, *H. dumortieri* - 42, *H. minor* - 56, *H. fulva* - 76 дней.

Сроки начала цветения, и его продолжительность также являются изменчивым фенологическим признаком, зависящим от индивидуальных биологических особенностей лилейника, почвенно-климатических условий текущего и предшествующего годов, накопления определенной суммы температур, необходимой для зацветания. Раньше всех начинают цвести весеннецветущие *H. middendorffii*, *H. dumortieri* (третья декада мая). После них зацветают раннелетнецветущие *H. lilioasphodelus* и *H. minor* (первая декада июня). Последними начинают цвести среднелетнецветущие *H. fulva* (третья декада июня) и *H. citrina* (первая декада июля). Видов с поздним и очень поздним цветением в коллекции нет. Вторичное цветение у видовых форм не отмечалось.

Изучаемые виды значительно различаются по длительности цветения (от 20 до 39 дней). Выявлены среднелетнецветущие виды (продолжительность цветения от 2-х до 4 недель): *H. middendorffii*, *H. minor*; и длительноцветущие (от 4-х и более недель): *H. citrina*, *H. dumortieri*, *H. fulva*, *H. lilioasphodelus*. Период цветения *H. citrina* был самым продолжительным и составил 39 дней, у *H. dumortieri* – 37 дней, у *H. fulva* – 36 дней, у *H. lilioasphodelus* – 30 дней, у *H. middendorffii* - 22 дня, а у *H. minor* цветение было самым непродолжительным – 20 дней.

Общая продолжительность цветения видов составила около 80 дней. Так, как их цветение растянуто во времени, изученные виды можно включать в ландшафтные композиции непрерывного цветения, которые в настоящий момент набирают популярность

Фаза плодоношения у видов лилейника наступает в третьей декаде июня – второй декаде августа. Из шести изучаемых таксонов в условиях лесостепной зоны Башкирского Предуралья семена завязались у пяти видов: *H. citrina*, *H. dumortieri*, *H. lilioasphodelus*, *H. middendorffii*, *H. minor*. Они формируют семена и способны к семенному возобновлению. Созревание семян происходит в течение 26-37 дней. На коллекционном участке отмечался самосев. У *H. fulva* завязывания семян не происходит.

Лилейники заканчивали вегетацию в первой декаде октября. Таким образом, продолжительность их вегетационного периода в условиях Башкирского Предуралья в среднем составляет 175 дней. Все изученные виды лилейника

коллекции ЮУБСИ УФИЦ РАН проходят полный цикл роста и развития в данных природно-климатических условиях.

В условиях Башкирии лилейники зимуют без укрытия. Выпадов растений после зимы не отмечено. Они обладают высокой устойчивостью к местным климатическим условиям, зимостойки, засухоустойчивы, не требовательны к уходу, не поражаются вредителями и болезнями. На одном месте могут произрастать 8-10 лет без потери декоративности.

Анализ многолетних феноспектров показал, что в условиях лесостепной зоны Башкирского Предуралья все исследованные виды лилейника имеют феноспектр устойчивого типа и принадлежит к феноритмотипу длительно вегетирующих весенне-летнезеленых видов.

По нашим наблюдениям, жизненная форма изученных видов может быть описана, как многолетний весенне-летнезеленый травянистый короткокорневищно-кистекорневой поликарпик с утолщенными запасными придаточными корнями, нарастающий симподиально, с розеточными вегетативными и ортотропными генеративными побегами.

Проведенные исследования показали, что *H. citrina*, *H. dumortieri*, *H. fulva*, *H. lilioasphodelus*, *H. middendorffii* и *H. minor* устойчивы в культуре, так как в условиях г. Уфы растения зимостойки, засухоустойчивы, невосприимчивы к болезням и вредителям, отличаются декоративностью цветения. Использование изученных видов лилейника с разными сроками цветения расширяют возможности их применения в ландшафтном дизайне и создания композиций непрерывного цветения.

Обобщение полученных данных позволяет сделать заключение о том, что изученные виды лилейника обладают широким диапазоном экологической пластичности и могут быть рекомендованы к использованию для культивирования в условиях лесостепной зоны Башкирского Предуралья и районах со сходными климатическими условиями.

Литература

1. Безделева А.Б., Безделева Т.А. Жизненные формы семенных растений российского Дальнего Востока. Владивосток: Дальнаука, 2006. 296 с.
2. Методика фенологических наблюдений в ботанических садах / Под ред. Л.И. Лапина. М.: ГБС АН СССР, 1972. 135 с.
3. Миронова Л.Н., Реут А.А., Шайбаков А.Ф., Шипаева Г.В. Таксономический состав декоративных травянистых растений культурной флоры Башкирии // Известия Уфимского научного центра РАН. - 2014.- № 1. - С. 43-49.
4. Реут А.А. Представители рода *Hemerocallis* при интродукции на Южном Урале // Научный альманах. - 2019. - №2-2 (52). - С. 111-114.
5. Седельникова Л.Л., Челтыгмашева Л.Р. Интродукция представителей рода *Hemerocallis* L. в условиях лесостепной зоны Западной Сибири // Сборник научных трудов ГНБС. - 2017. - № 145. - С. 90-97.
6. Серебряков И.Г. Экологическая морфология растений. М.: Высш. шк., 1962. 378 с.

ВЕРТИКАЛЬНЕ ОЗЕЛЕНЕННЯ ЯК ЗАСІБ ПОКРАЩЕННЯ СТАНУ ПОВІТРЯ М. КИЄВА

О.А. Снаровкіна

Національний університет біоресурсів і природокористування України, вул.
Героїв Оборони, 15, Київ, 03041, Україна

Через швидку та значну забудову міста, а також через велику кількість транспорту Київ постійно потерпає від шкідливих речовин в повітрі, а також має погіршення стану його якості.

Джерел забруднення повітря в м. Києві є декілька. Найбільшою причиною забруднення повітря в столиці є викиди транспорту, який постійно стоїть в заторах через напружений трафік, який спричиняє недосконалий дорожній рух. Також забруднюють повітря Києва енергетичні та переробні підприємства. Одне з них – це завод «Енергія». Цілодобово це підприємство викидає у повітря небезпечні речовини, які отруюють жителів прилеглого Дарницького району. У цьому ж районі розташована Дарницька ТЕЦ, яка щоденно викидає 300 тонн шкідливих відходів в повітря.

У місті Києві на цей час встановлено 267 станцій моніторингу стану атмосферного повітря. Станції моніторингу встановлено мешканцями міста, незалежними проєктами, організаціями та органами місцевого самоврядування, такими як: SaveDnipro, luftdaten.info, Eco City, AirVisual, AirPol, Kyiv Smart City, ЛУН Місто, Київський національний університет імені Тараса Шевченка та ін. За їх даними, в січні 2021 року стан повітря в місті є шкідливим для чутливих груп та має рівень забруднення 111 AQI (індекс якості повітря). Найнижчий рівень забруднення в Голосіївському районі 101 AQI. А найвищий рівень забруднення в Деснянському та Подільському районах 139 AQI [1].

Аналіз цін на житло в готових житлових комплексах Києва показав, що ціни залежать не лише від розміщення житлового комплексу відносно метро чи певних об'єктів, а також від стану озеленення. Наприклад, в Голосіївському районі квартири в січні 2021 року коштують від 28 250 грн. до 87 000 грн. за 1 м², а в Деснянському та Подільському районі від 20 000 грн. до 35 000 грн. за 1 м² [2].

Площа зелених зон Києва складає 67 % території міста. Саме тому Київ є одним з найзеленіших міст Європи за даними досліджень урбаніста Філіпа Гартнера, що ґрунтувалося на вивченні супутникових знімків, який автор назвав Normalized Difference Vegetation Index. Найбільш зеленим районом Києва є Голосіївський з показником 47,6 %, за ним йдуть Оболонський (37,76 %) та Дніпровський (31,02 %). Найменш зеленим виявився Святошинський район – тут лише 11,65 % зелених зон [3].

Загалом в Києві більше 700 об'єктів озеленення. Усі зелені зони міста виконують екологічну та рекреаційну функції, які є дуже важливими. На одного мешканця припадає близько 20 м² зелених насаджень [4].

Незважаючи на те, що показники озеленення м. Києва знаходяться в досить доброму стані, в нових житлових комплексах інтенсивно здійснюється понаднормова хаотична забудова, з перевищенням нормативів щільності розміщення будинків, їх етажності, кількості жителів на одиницю площі міста, що призводить до погіршення інсоляції, застійних атмосферних явищ, перевищення кількості автомобільного транспорту з його забруднюючими вихлопами, наближення житлової забудови до зазначених підприємств-забруднювачів з порушенням нормативів безпечної відстані.

Одним з найефективніших способів боротьби із забрудненням повітря, а також для швидкого декорування об'єктів є вертикальне озеленення.

Вертикальне озеленення – це особливий вид декоративних конструкцій, що має велике санітарно-гігієнічне значення. Рослини, що використовуються в даному виді озеленення дозволяють знизити рівень шуму та захистити від пилу. Також ліани допомагають зібрати зайву вологу навколо споруд. Ліани можна використовувати у вигляді зелених стін, або для декорування окремих елементів – вікна, балкони, входи і т.д.

Створюючи нові об'єкти озеленення з виткими рослинами, можна досить швидко збільшити площу озеленення та покращити якість повітря. Вдень вони будуть збирати пил та вбирати в себе сонячну енергію, а вночі очищати та утворювати чисте повітря. За допомогою них можна декорувати зупинки, ліхтарі, рекламні конструкції. Зупинки, оздоблені ліанами, покращують свій зовнішній вигляд і вигляд міста, а також краще захищають від сонця та дощу.

Асортимент ліан в озелененні м. Києва представлений в основному декількома видами. Значний потенціал мають і інші види, які є в колекціях ботанічних садів та приватних садибах. Рослини роду Арістолохія (*Aristolochia* L.) можна використовувати як одну з найефектніших рослин для вертикального озеленення. Дані рослини здатні створити за короткий період потужну зелену масу завдяки великому листю, яке розміщується одне над одним і створює дивовижні орнаменти.

Отже, для покращення стану якості повітря в м. Київ через значну кількість викидів газів необхідно використовувати вертикальне озеленення для швидкого його поліпшення.

Література

1. SaveEcoBot. Єдиний в Україні екологічний чат-бот: [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://www.saveecobot.com/maps/kyiv>.

2. Flatfy від Lun: [Електронний ресурс].- Режим доступу: <https://flatfy.lun.ua/>.

3. European capital greenness evaluation: [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://philippgaertner.github.io>.

4. Про затвердження Концепції збереження зелених зон у місті Києві: Рішення Київської міської ради V сесія VIII скликання від 20 грудня 2017 р. №714/3721: [Електронний ресурс]. – Режим доступу: http://kmr.ligazakon.ua/SITE2/1_docki2.nsf/alldocWWW/6883C511A0B1688BC225821A003C7827.

ОСОБЛИВОСТІ КОНКУРЕНЦІ ГІДРО-ГІГРОФІТІВ У НАЦІОНАЛЬНОМУ ДЕНДРОЛОГІЧНОМУ ПАРКУ «СОФІЙКА» НАН УКРАЇНИ

І.В. Чіков

Національний дендрологічний парк «Софіївка» НАН України, вул. Київська, 12а,
Умань, 20300, Україна

Станом на 2020 р. колекція гідро- й гігрофітів Національного дендрологічного парку «Софіївка» НАН України налічує 61 таксон (44 види та 17 внутрішньовидових таксонів), що належать до 21 родини та 37 родів. Значна її частина культивується на інтродукційній ділянці ім. В.В. Мітіна, у штучно створених мініводоймах (розміром 3×1,5×0,4 м). Основну частину колекції було висаджено в період 2010 – 2015 рр., тому і кількість мініводойм зростала відповідно до поповнення колекції в цей же час. В одній водоймі висаджувалося по декілька рослин, часто різних видів, з різних родин й кліматичних зон. Це дало нам можливість згодом досліджувати конкуренцію між різними рослинами, що і визначило мету досліджень. Частково результати наших спостережень було висвітлено у попередніх публікаціях [4, 5].

У 2011 р. в одній водоймі було висаджено декілька рослин: *Acorus calamus* ‘Variegatus’, *Schoenoplectiella mucronata* (L.) J.Jung & H.K.Choi, *Pontederia cordata* var. *lanceolata* (Nutt.) Griseb., *Sagittaria graminea* Michx. і *Iris pseudacorus* L. на відстані один метр один від одного. Причому *A. calamus* ‘Variegatus’ і *I. pseudacorus* росли на протилежних сторонах водойми. У 2012 р. ми відмітили в даній водоймі значне збільшення кількості рослин видів *S. graminea* завдяки вегетативному розмноженню, а *S. mucronata* — насіннєвому. Рослини цих видів розповсюдилися по всій водоймі, але це майже не впливало на розвиток інших рослин. У 2015 р. нами було відмічено значне розростання *A. calamus* ‘Variegatus’ і *I. pseudacorus*, що є однією з можливих причин пригнічення росту й розвитку рослин *S. mucronata*, *S. graminea* та зменшення їх кількості. З часом рослини *S. mucronata* на цій ділянці зникли, а *S. graminea* — відростали в заростях *A. calamus* ‘Variegatus’ зі значно меншою інтенсивністю росту. *P. cordata* var. *lanceolata* теж втратила більшу частину щорічної зростаючої куртини і у цьому ж році відросла лише коло краю водойми, а з 2017 р. взагалі зникла.

У 2014 р. на відстані 0,2 м було закладено ще додаткову водойму і висаджено там рослини: *Pontederia cordata* L., *Zantedeschia aethiopica* (L.) Spreng, *Onoclea sensibilis* L.. В 2015 р. по всій цій водоймі розрісся *S. graminea*, і ще з іншої водойми самосівом розмножився *Mimulus luteus* L. Рослини *Z. aethiopica* в зимовий період загинули. Рослини *A. calamus* ‘Variegatus’ поступово заселили дану ділянку із сусідньої водойми і до 2018 р. зайняли третину даної ділянки. Загалом на 2019 рік *A. calamus* ‘Variegatus’ розрісся на площі більше 8 м², а відстань між крайніми відростаючими пучками листків становила біля 4 м [6].

У 2017 р. до водойми, закладеної 2011 р., зі сторони, де зростала куртина *I. pseudacorus* (площею біля 1,5 м²), вегетативним шляхом із сусідньої водойми

почав заселятися *Glyceria maxima* 'Variegata'. До 2019 р. він повністю охопив дві попередньо описаних водойми, що призвело до пригнічення росту рослин на цих ділянках. У 2020 р. *A. calamus* 'Variegatus' відростав лише по краях ділянки. Висхідні стебла *G. maxima* 'Variegata' впливали на напрямок росту більшості листків *I. pseudacorus*. Ріст відбувався під кутом 20°-30° відносно поверхні води. Лише незначна їх кількість росла вертикально, що є їхньою притаманною ознакою. Отже, можливо, в конкуренції з іншими рослинами *G. maxima* 'Variegata' застосовує ще механічну дію (обплітання та ін.), а не лише дію біологічно-активних речовин [2]. Рослини *P. cordata* зазнали також негативного впливу рослин *G. maxima* 'Variegata', що проявилось зниженням інтенсивності відростання та зменшенням їх кількості. Вони залишилися лише на краю водойми. Рослини *O. sensibilis* виявилися досить стійкими (відростали як вегетативні, так і генеративні органи) до впливу *A. calamus* 'Variegatus' і *G. maxima* 'Variegata'. Наприкінці серпня разом дві водойми (розміром близько 3×3 м) виглядали, як суцільні зарості *G. maxima* 'Variegata', заввишки біля 80 см.

Дане явище пояснюється високою конкурентною спроможністю *G. maxima* (С. Hartm.) Holmberg. Вона обумовлена біолого-екологічними властивостями рослини. Зокрема, сезонністю приросту: найбільший приріст спостерігається в липні - вересні, найменший – в грудні – лютому (зимова вегетація); максимальна швидкість росту в березні - травні. Найбільше масове відмирання наземної частини відбувається в серпні та березні. Тривалість вегетації пагонів 9-11 міс, середня – 7 міс. Річна продукція *G. maxima* у 1,5-3 рази вища за максимальну продуктивність фітомаси [3, 8]. Зростає на глибині 20-50 (150) см [1, 7]. В умовах дослідження кореневище *G. maxima* 'Variegata' поширюється у верхніх шарах та нижніх шарах ґрунту (0,02-0,5 м), що забезпечує широку екологічну амплітуду. Рослини мають велику кількість біологічно-активних речовин – каротиноїдів, до 6,4 мг/% [2].

Отже, в ході досліджень ми спостерігали алелопатичний вплив між групою рослин. Найбільшу конкурентну спроможність серед представлених рослин, в умовах дослідження, мають рослини *G. maxima*. Цю особливість потрібно враховувати при використанні даних рослини для озеленення.

Література

1. Дубина Д. В. Вища водна рослинність / Д. В. Дубина. – Київ: Фітосоціоцентр, 2006. – 412 с.
2. Захаров В. Л. Содержание биологически активных веществ в корнях лекарственных травянистых растений / В. Л. Захаров, Т. А. Кудашкина, В. И. Жихорева //
3. Макрофиты – индикаторы изменений природной среды / Д. В. Дубина, С. М. Стойко, К. М. Сытник, др., АН УССР, Институт ботаники им. Н. Г. Холодного. – К.: Наукова думка, 1993. – 433 с.
4. Чіков І. В. Особливості розростання гідро-гігрофітів в культурі Національного дендрологічного парку "Софіївка" НАН України //Флористичне і ценотичне різноманіття у відновленні, охороні та збереженні рослинного світу :

Матеріали міжнародної науково-практичної конференції 23-25 квітня 2018 р. – Київ : Видавництво Ліра-К, 2018. – 200 с. – С. 40-41.

5. Чіков І. В. Створення, збереження і збагачення колекції гідро- та гігрофітів Національного дендрологічного парку «Софіївка» НАН України // Інтродукція та збереження рослинного різноманіття у ботанічних садах Східної Європи (присвячена 180-річчю створення Ботанічного саду ім. акад. О.В. Фоміна): матеріали Міжнародної науково-практичної конференції, 22-24 травня 2019 р., м. Київ. — К.: ТАЛКОМ, 2019. — 208 с. — С. 147-150.

6. Чіков І. В. Ріст і розвиток *Acorus calamus* 'Variegatus' в умовах інтродукції у Національному дендрологічному парку «Софіївка» НАН України // Перспективні напрямки наукових досліджень лікарських та ефіроолійних культур: матеріали IV Всеукраїнської науково-практичної конференції молодих вчених (Березоточа, 25 березня 2020 року)/ДСЛР ІАП НААН – Лубни: Комунальне видавництво «Лубни», 2020 – 318 с. – С. 91-93.

7. Чорна Г. А. Флора водойм і боліт Лісостепу України. Судинні рослини. – Київ: Фітосоціоцентр, 2006. – 184 с.

8. Westlake D. F. Population dynamics of *Glyceria maxima* // *Hidrobiologia*. – Bucuresti, 1971. – 12. – P. 133-134.

СЕКЦІЯ 4. ЗООЛОГІЯ ТА ЕКОЛОГІЯ ТВАРИН

УДК 594.3:577.1:546.95

ХАРАКТЕР ВПЛИВУ ІОНІВ ВАЖКИХ МЕТАЛІВ НА ВИТУШКУ РОГОВУ (MOLLUSCA, GASTROPODA, PULMONATA, BULINIDAE)

Ю.В. Бабич

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

На сьогодні в Україні спостерігається значне погіршення стану водного середовища внаслідок антропопресії. Одними з найбільш поширених високотоксичних і тривало зберігаючих речовин у водоймах є іони важких металів та їх солі. Ця група забруднювачів поширюється стоковими водами промислових підприємств рудничного і шахтного виробництва, металооброблених і перероблюючих заводів, хімічних та інших виробництв [8].

Ці токсичні речовини у мікрокількостях є необхідними для живих організмів, але при накопичуванні їх у надлишковій кількості, вони впливають негативно на їх життєдіяльність [4, 9]. Деякі з них мають канцерогенні та мутагенні властивості і обумовлюють незворотні зміни у водних екосистемах. Це визначає актуальність проблеми дослідження впливу цих речовин на водні екосистеми.

Токсична дія важких металів на гідробіонтів спостерігається уже при концентраціях 0,004–0,02 мг/л [6]. Оскільки вони мають низькі концентрації токсичного впливу, то це викликає труднощі у їх визначенні за допомогою звичайних хімічних методів. Тому для встановлення потенційної небезпеки забруднення ними природних вод доцільно проводити токсикологічний контроль із використанням методів біотестування.

Об'єкт дослідження – «західний» аловид [3] витушки рогової *Planorbarius corneus* (Linnaeus, 1758). Він широко розповсюджений у стоячих і проточних водоймах Житомирського Полісся.

Мета дослідження - встановити рівні токсичності різних концентрацій іонів міді, цинку, нікелю, марганцю на летальність піддослідних об'єктів.

Матеріал дослідження – 340 екз. витушок, зібраних у р. Сапогівка (сmt. Миропіль Житомирської обл.) в серпні 2020 року. У лабораторних умовах молюсків було піддано 15-добовій аклімації [10]. Її умови: температура води – 20–22° С, водневий показник (pH) – 7,5–8, вміст кисню – 7,8–8,2 мг/дм³.

Токсикологічний експеримент поставлено за методикою Алексєєва [1]. Як токсиканти використано $\text{CuCl}_2 \times 2\text{H}_2\text{O}$, $\text{ZnCl}_2 \times 2\text{H}_2\text{O}$, $\text{NiCl}_2 \times 6\text{H}_2\text{O}$, $\text{MnCl}_2 \times 4\text{H}_2\text{O}$. В досліді здійснювалося спостереження за поведінкою (зміною рухової і кормової активності, спробами залишити отруйне середовище або обмежити його вплив) і загальним станом (порушенням цілісності шкірних покривів і набряканням тіла, посиленням секреторної діяльності шкірних залоз) дослідних тварин. Для цього використовувався рибогосподарсько-токсикологічний підхід, за яким визначали

підпорогові, сублетальні, хронічні летальні, гостролетальні концентрації [5]. Експозиція – 2 доби. Результати проведеного дослідження подано наведеній нижче таблиці.

Таблиця

Діапазони концентрацій іонів важких металів за характером їхнього впливу на витушку

Іон	Концентрації (мг/дм ³)			
	Гостролетальні	Хронічні летальні	Сублетальні	Підпорогові
Cu ²⁺	1-0,05	0,1-0,01	0,001-0,0001	10 ⁻⁵ і нижче
Zn ²⁺	100-50	10-1	0,1-0,01	0,001 і нижче
Ni ²⁺	1000-500	60-10	1-0,1	0,01 і нижче
Mn ²⁺	1000-600	100-30	10-1	0,1-0,001

При визначенні діапазонів концентрацій важких металів за характером їхнього впливу на витушку рогову враховувалися швидкі поведінкові та фізіологічні реакції молюсків. Саме поведінка тварин є найбільш чутливим показником ступеня токсичності середовища до моменту появи морфологічних і функціональних порушень або загибелі особини [7].

Встановлено щодо кожного з використаних токсикантів діапазон значень підпорогових, сублетальних, хронічних летальних і гостролетальних концентрацій.

При підпорогових концентраціях даних токсикантів не відмічено ніяких змін у поведінці тварин від такої як у контролі, що відповідає фазі байдужості процесу отруєння.

Перша реакція витушок, що виникла при порогових концентраціях полутантів, полягала у підвищенні їх рухової активності. Це зумовлено як наслідок нервового зв'язку, який з'єднує осфрадії із колюмелярним м'язом та комплексом м'язів їх ноги [2].

При застосуванні сублетальних концентрацій у молюсків спостерігалось деяке стимулювання життєвих функцій (активність кормової та статевий поведінки) і вони зберігали життєздатність до моменту завершення експерименту.

За хронічних концентрацій до моменту закінчення досліду смертність піддослідних тварин становила 50%. В інших особин спостерігалось значне пригнічення кормової та рухової активності. У витушок посилювалось виділення слизу залозистими клітинами шкірного покриву їх тіла. Це – їх швидка захисна реакція. Так вони створюють певну перешкоду товстим шаром слизу для дифузії забруднювача із навколишнього середовища в їх організм.

При гостролетальних концентраціях іонів важких металів у молюсків спостерігалось пригнічення основних фізіологічних функцій організму. Спочатку вони намагались залишити токсичне середовище, а потім прикріплювалися до стінок посудини акваріума або нерухомо лежали на дні, втягнувши своє тіло у черепашку. У них було помічено слабкий набряк тіла внаслідок порушення їх

водно-сольового балансу. Це – одна з їх фізіологічних реакцій, яка спрямована на зменшення дії токсикантів шляхом «розведення» концентрацій отруйних речовин. Голова і нога у тварин вивисали із вустя (реакція випадіння) через різке збільшення об'єму тіла і послаблення тонуусу колюмелярного м'язу, що не дозволяло втягнути ці частини тіла у порожнину черепашки. По завершенні експерименту усі піддослідні тварини загинули.

Згідно з шкалою токсичності хімічних агентів для гідробіонтів [6] досліджені нами токсиканти за рівнем токсичності віднесено до наступних чотирьох груп: високотоксичні речовини ($<1 \text{ мг/дм}^3$) мідь, сильнотоксичні ($1-10 \text{ мг/дм}^3$) – цинк, помірнотоксичні ($10-100 \text{ мг/дм}^3$) – нікель, слабкотоксичні (вище 100 мг/дм^3) – марганець.

Література

1. Алексеев В. А. Основные принципы сравнительно-токсикологического эксперимента // Гидробиол. журн. – 1981. – Т. 17, № 3. – С. 92–100.
2. Выкушенко Д. А. Реагирование прудовика озерного (*Lymnaea stagnalis* L.) на воздействие сульфата меди и хлорида цинка // Гидробиол. журн. – 2002. – Т. 38, № 4. – С. 86–92.
3. Гарбар Д. А. Моллюски роду *Planorbarius* (Gastropoda, Pulmonata, Bulinidae) фауны Украины: анализ морфологических, кариологических и генетических признаков: автореф. дис. ... канд. биол. наук: 03.00.08. Київ, 2006. 21 с.
4. Киричук Г. Є. Фізіолого-біохімічні механізми адаптації прісноводних моллюсків до змін біотичних та абіотичних чинників водного середовища: автореф. дис. ... док. біол. наук: 03.00.17. Київ, 2011. 45 с.
5. Лесников Л. А. ПДК, ПДС, биотестирование // Тез. докл. 5-й Всес. конф. по водн. токсикол. – М., 1988. – С. 46–47.
6. Метелев В. В., Канаев А. И., Дзасохова Н. Г. Водная токсикология. – М.: Колос, 1971. – 247 с.
7. Пінкіна Т. В. Екотоксикологічна характеристика ставковика озерного за дії на нього важких металів водного середовища // Природничий альманах. Серія: Біологічні науки. – 2010. – № 14. – С. 138–151.
8. Романенко В. Д. Основи гідроекології. – К.: Обереги, 2001. – 728 с.
9. Стадниченко А. П. Изменчивость физико-химических свойств гемолимфы *Planorbarius corneus* (Gastropoda, Pulmonata) при инвазии партнерами *Cotylurus* (Trematoda, Strigeidae) // Паразитология. – 1980. – Т. 14, № 1. – С. 66–70 с.
10. Хлебович В. В. Акклиматизация животных. – Я.: Наука, 1981. – 136 с.

УДК 57.06:598.1

СУЧАСНА СИСТЕМАТИКА ПЛАЗУНІВ

В.С. Басюк¹, Л.М. Шевчук²

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

Наш інтерес до сучасної систематики плазунів обумовлений тим, що за новими науковими підходами представники класу Плазуни не утворюють кладу,

тому сучасні кладистичні класифікації не розглядають плазунів як таксон [10], хоча інші вчені цієї точки зору не притримуються. До того ж у сучасній альтернативній класифікації розглядають птахів як кладу тероподібних динозаврів [14]. Проблема побудови правильної систематики та розуміння її засад при вивченні цього матеріалу студентами під час опанування курсу «Зоології» є актуальною, адже нові детальні дослідження геному тварин дають все нові і нові факти.

Плазуни – це найперший клас первинноназемних хребетних (Amniota). Найдавнішими плазунами були котилозаври (Cotylosauria). Саме від котилозаврів відокремилися Chelonia (Черепахи). Черепахи єдині, хто зберігся такими ж самими до наших часів. Не зважаючи на те, що довгий час черепах відносили до групи анапсид, на сьогоднішній день на основі аналізів генетичних досліджень доведено, що черепахи – це діапсиди з редукованими скроневими отворами [1]. У підручнику групи авторів за редакцією Й. В. Царика [3] 2013 року можна побачити, що клас Плазуни відокремлений від класу Птахи. Такий підхід є традиційним. Також автори зазначають, що існує безліч гіпотез щодо походження птахів та їх відокремлення від плазунів. Можливо, їхніми предками були діапсидні плазуни, інша версія – псевдозухії або текодонті, які вели наземний спосіб життя та нагадували невеликих ящірок. Незважаючи на те, що птахи за багатьма морфологічними ознаками схожі до плазунів, багато специфічних рис організації відокремлює їх від рептилій. Й. В. Царик та співавтори виділяють 3 підкласи: Архозаври (Archosauria) – крокодили, Лепідозаври (Lepidosauria) – ряд Дзьобоголові (Rhynchocephalia) і Лускати (Rhynchocephalia) та Анапсиди (Anapsida) – черепахи. Автори Наумов М.П. та Карташев М.М. у своїй «Зоології хребетних 2» 1979 року [8] також вважали клас Плазуни окремим класом. Знаючи, що птахи пішли від псевдозухій або текодонт, автори цього підручника відокремили їх в окремий клас – Aves. Автор Б.С. Матвєєв у своєму «Курсі зоології» 1966 року [7] говорив про те, що сучасні рептилії – це залишки великого світу плазунів, які потім були витіснені птахами і ссавцями, і лише 4 групи дожили до нашого часу. Птахів він назвав прогресивною гілкою плазунів, яка пристосувалася до польоту та набула постійної температури тіла. С.Л. Самарський у «Зоології хребетних» [13] також назвав птахів прогресивною гілкою рептилій, високоспеціалізованою, різко відокремленою групою. Серед прогресивних особливостей найпершою відзначив пір'я. Хоча слід не забувати, що на сьогодні знайдено досить велику кількість пернатих динозаврів – що свідчить про однакового предка [4]. В загальному, ці всі вчені виділяли плазунів і птахів в окремі класи – Reptilia та Aves. На філогенічній кладограмі за M.S. Lee [15] можна побачити, що крокодилів, птахів та динозаврів віднесено до однієї групи Archosauriformes. Виходить, що птахи і рептилії мають одного спільного предка. Якщо вилучити з монофілетичної групи рептилій птахів як окремий клас, група плазуни виявиться парафілетичною, оскільки не буде включати всіх нащадків спільного найближчого предка всіх підгруп, які входять до неї. З погляду філогенетичної систематики групу рептилій (Reptilia) або потрібно розглядати як монофілетичну групу зауропсидів (Sauropsida), включаючи до неї

птахів (Aves), чи розформувувати її на дрібніші монофілетичні групи: черепахи (Testudines), лускаті (Lepidosauria) і крокодилові (Crocodilia) [9].

Розглянемо далі походження плазунів. До діапсид належать Lepidosauria і Archosauria. Саме до інфракласу Лепідозавроморфи (Lepidosauromorpha) належать ряд Дзьобоголові (Rhynchocephalia) та ряд Лускаті (Squamata) [5]. Слід не забути про інфраklas Іхтіозаври (Ichthyosauria) – це вимерлі мезозойські плазуни, які мешкали в морі та були хижаками [15]. Від інфракласу Архозавроподібні (Archosauromorpha) відділилися ряди Ринхозаври (Rhynchosauria), Проторозаври (Protorosauria), Фітозаври (Phytosauria). До Archosauriamorpha відноситься і ряд Крокодили (Crocodilia). Висхідною групою архозаврів були текодонті Tecdontia або псевдозухії, які відокремилися у верхньому перму від еозухій. Перейшовши до напівводного життя псевдозухії і дали початок крокодилам. Пізніше від текодонтів відокремилася ще одна гілка птерозаври або літаючі ящери (Pterosauria) [6]. Але, як зазначили Р.П. Власенко та Л.П. Кузьменко, птахи та птерозаври – це зовсім незалежні гілки еволюції, адже різні родини псевдозухій були їх предковими формами [4]. Можна спостерігати, що інфраklas Архозавроподібні є дійсно найбільш розгалуженим серед інших. Слід до нього ще додати надряд Динозаври (Dinosauria), від якого відособилися ряд Ящеротазові (Saurischia) та Птахотазові (Ornithischia). Останні динозаври, ймовірно, були рослиноїдними, а більша частина ящеротазих – хижаками [11]. Отже, якщо спиратися на класифікацію за Benton, 2014 [11], то Плазуни (Reptilia) поділяються на 2 підкласи: Парарептилії (Parareptilia) та Справжні рептилії (Eureptilia). Останній в свою чергу ділиться на 5 інфракласів. До інфракласу Неодіапсида (Neodiapsida) належить ряд Черепахи (Testudines), до Лепідозавроморф (Lepidosauromorpha) – ряд Дзьобоголові (Rhynchocephalia) та ряд Лускаті (Squamata), до Архозавроподібних (Archosauromorpha) – ряд Крокодили (Crocodilia). Саме ці названі 4 ряди збереглися до наших часів.

Отже, час не стоїть на місці, нові ідеї приносять нові відкриття щодо систематики тварин, молекулярна біологія відкриває несподівані для нас еволюційні зв'язки. Австралійський палеонтолог Майкл Лі запропонував нову гіпотезу щодо походження черепах – і незабаром вона була підтверджена [2]. Аналіз підручників дозволив нам прослідкувати як саме змінювались погляди щодо систематики цієї групи. Однак дослідження цієї проблеми не дозволило отримати остаточної відповіді, як же насправді відбувалась еволюція цієї групи.

Література

1. Завропсиди. – Режим доступу до сайту: <https://uk.wikipedia.org/wiki/>.
2. Завропсиди#Філогенія. – Режим доступу до сайту: <https://uk.wikipedia.org/wiki/https://uk.wikipedia.org/wiki/>
3. Зоологія хордових: підручник: [для студ. вищ. навч. закл.] / [Й. В. Царик, І. С. Хамар, І. В. Дикий та ін.]; за ред. проф. Й. В. Царика. – Львів: ЛНУ ім. Івана Франка, 2013. – 356 с. – Режим доступу: <http://elcat.pnpu.edu.ua/docs/Царик.pdf>
4. Кузьменко Л. П. Еволюційна історія хордових: посібник для самостійної роботи студентів/ Л. П. Кузьменко, Р. П. Власенко. – Ніжин: НДУ ім.

- М.Гоголя, 2017. – 115 с. – Режим доступу: http://eprints.zu.edu.ua/25096/1/Еволюц_хордових.pdf
5. Лепідозавроподібні#Класифікація. – Режим доступу до сайту: <https://www.wikiwand.com/uk/>
 6. Марков О. Політ птерозаврів у ході еволюції неухильно вдосконалювався. – Режим доступу: <http://zoomus.lviv.ua/news/idn/568/>.
 7. Матвеев Б.С. (ред.) Курс зоології. В 2 томах. Том 2. Зоология позвоночных. 7-е изд. / Б.С. Матвеев – М.: Высшая школа, 1966. – 493 с. – Режим доступу: <https://www.twirpx.com/file/1823524/>
 8. Наумов Н.П., Карташев Н.Н. Зоология позвоночных. Часть 2. Учебник для биологических специальностей / Н.П. Наумов, Н.Н. Карташев – М.: Высшая школа, 1979. – 272 с. – Режим доступу: <http://padaread.com/?book=9184>
 9. Парафілія. – Режим доступу до сайту: <https://uk.wikipedia.org/wiki/>
 10. Плазуни. – Режим доступу до сайту: <https://uk.wikipedia.org/wiki/Плазуни>.
 11. Плазуни#Таксономія. – Режим доступу до сайту: <https://uk.wikipedia.org/wiki/>
 12. Плазуни#Філогенія. – Режим доступу до сайту: <https://uk.wikipedia.org/wiki/>
 13. Самарський, С. Л. Зоологія хребетних : навч. посіб. для студ. природ.фак.пед.ін-тів / С. Л. Самарський. – К.: Вища школа, 1976. – 456 с. – Режим доступу: http://catalog.library.tnpu.edu.ua:8080/library/DocDescription?doc_id=92343
 14. Bradley Livezey, Zusi Richard. Higher-order phylogeny of modern birds (Theropoda, Aves: Neornithes) based on comparative anatomy. II. Analysis and discussion / Livezey Bradley, Richard Zusi // Zoological journal of the Linnean Society. – 2007. – vol. 149,1. – Pp. 1-95. doi:10.1111/j.1096-3642.2006.00293.x
 15. Maisch Michael. Phylogeny, systematics, and origin of the Ichthyosauria – the state of the art / Michael Maisch // Palaeodiversity. – 2010. – 3. – Pp. 151–214. – Режим доступу: http://www.palaeodiversity.org/pdf/03/Palaeodiversity_Bd3_Maisch.pdf

УДК 593:121

АМЕБИ ГРУПИ DISCOSEA CAVALIER-SMITH ET AL., 2004 З ЕПІЛІТНИХ Й ЕПІФІТНИХ МОХІВ І ЛИШАЙНИКІВ ЖИТОМИРСЬКОЇ ОБЛАСТІ

Л.В. Бондарчук¹, М.К. Пацюк²

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

Голі амеби поширені в ґрунтах, прісних та морських водоймах, епіфітних й епілітних біотопах. Цілеспрямовані дослідження цих протистів у водоймах і ґрунтах України проводились впродовж 2009–2020 рр. В результаті досліджень

ідентифіковано 45 прісноводних [1–4, 6–12] та 23 ґрунтових видів амеб [13, 14]. У 2019–2020 рр. нами вперше проведене дослідження видового складу амеб з епіфітних й епілітних біотопів Житомирської області. Всього відібрано та проаналізовано 180 разових проб.

За сучасною системою Еукаріот [5] ці твариноподібні організми належать до молекулярних груп *Tubulinea* Smirnov et al., 2005, *Discosea* Cavalier-Smith et al., 2004, *Variosea* Cavalier-Smith et al., 2004; гетеролобозні амеби належать до класу *Heterolobosea* Page & Blanton, 1985 з групи *Discoba* Simpson in Hampl et al., 2009.

У ході наших досліджень з групи *Discosea* з епіфітних й епілітних мохів та лишайників Житомирської області нами ідентифіковано 12 таксонів голих амеб: *Korotnevela* sp., *Vexillifera* sp., *Vannella* sp., *Ripella platypodia* Smirnov, Nassonova, Chao et Cavalier-Smith, 2007, *Ripella* sp., *Cochliopodium* sp. (1), *Mayorella cantabrigiensis* Page, 1983, *Mayorella* sp., *Thecamoeba striata* Penard, 1890, *Thecamoeba* sp., *Stenamoeba stenopodia* (Page, 1969) Smirnov et al., 2007, *Acanthamoeba* sp. (1).

За частотою трапляння з епілітних біотопів найбільш поширеними виявились види *Thecamoeba* sp. (80 %), *Mayorella* sp. (78 %), найменш поширеними – *M. cantabrigiensis* (10 %), *Cochliopodium* sp. (1) (11,3%), *S. stenopodia* (12 %), *R. platypodia* (20 %), *T. striata* (26 %), середнє положення за частотою трапляння займають види *Acanthamoeba* sp. (1) (38 %), *Vexillifera* sp. (44 %).

З епіфітних біотопів за частотою трапляння найбільш поширеними виявились амеби *Cochliopodium* sp. (1) (76 %), *Acanthamoeba* sp. (1) (76 %), *S. stenopodia* (66 %), *Vexillifera* sp. (52 %), найменш поширеними – *T. striata* (22 %), *R. platypodia* (20 %), *Mayorella* sp. (21 %). Середнє положення за частотою трапляння займають види *Korotnevela* sp. (44 %), *Ripella* sp. (44 %), *M. cantabrigiensis* (44 %).

Знайдені нами види належать до таких морфотипів: дактилоподіального (*Korotnevela* sp., *Vexillifera* sp.), віялоподібного (*Vannella* sp., *R. platypodia*, *Ripella* sp.), лінзоподібного (*Cochliopodium* sp. (1)), майорельного (*M. cantabrigiensis*, *Mayorella* sp.), стріатного (*T. striata*, *Thecamoeba* sp.), язикоподібного (*S. stenopodia*), акантоподіального (*Acanthamoeba* sp. (1)).

Всі виявлені нами види можна вважати еврибіонтами: зустрічаються як у мохах і лишайниках, так і в ґрунтах та водоймах.

Література

1. Пацюк М. К. Голі амеби Шацьких озер / М. К. Пацюк // Природа Західного Полісся та прилеглих територій: зб.наук.пр./за заг. ред. Ф. В. Зузука. – Луцьк: Східноєвроп. нац. ун-т ім. Лесі Українки, 2014. – №11. – С.239–243.
2. Пацюк М. К. Голі амеби фауни Київського Полісся / М. К. Пацюк // Наукові записки Тернопільського Національного педагогічного університету імені Володимира Гнатюка. Серія: Біологія. – 2014. – № 2 (59). – с. 49–52.
3. Пацюк М. К. Голі амеби фауни Рівненської області / М. К. Пацюк // Природа Західного Полісся та прилеглих територій: зб.наук.пр. / за заг. ред. Ф. В.

Зузука. – Луцьк: Східноєвроп. нац. ун-т ім. Лесі Українки, 2015. – №12. – С.154–157.

4. Пацюк М. К. Нові знахідки голих амєб у водоймах Сумської області / М. К. Пацюк, В. Ю. Верніцький // Біологічні дослідження – 2017: Збірник наукових праць. – Житомир: ПП «Рута», 2017. – С. 95.

5. Adl S. M. Revisions to the Classification, Nomenclature, and Diversity of Eukaryotes / S. M. Adl, D. Bass, C. E. Lane [et al.] // Journal of Eukaryotic Microbiology. – Vol. 66. – 2019. – P. 4–119.

6. Patsyuk M. K. New Gymnamoebae species (Gymnamoebia) in the fauna of Ukraine / M. K. Patsyuk // Vestnik zoologii. – 2012. – 46 (2). – P. 105–111.

7. 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.

8. Patsyuk M. K. Tolerance of Naked Amoebas (Protista) to the Abiotic Factors / M. K. Patsyuk // Nature Montenegrina. – Podgorica, 12 (2), 2013. – P. 319–323.

9. 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.

10. 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.

11. Patsyuk M. K. Naked Amoebae of Ukrainian Polissya Fauna / M. K. Patsyuk // Protistology. – Vol. 10 (2). – 2016. – P. 58.

12. Patsyuk M. K. Seasonal changes in the species composition of naked amoebas (Amoebina) of the Teterev river (the Town of Zhitomir) / M. K. Patsyuk // Hydrobiological Journal. – Vol. 52 (4). – 2016. – P. 55–62.

13. Patsyuk M. Changed species composition of naked amoebae in soils of forest-and-steppe zone of Ukraine / M. Patsyuk // Acta Biologica. – Vol. 26. – 2019. – P. 57–64.

14. Patsyuk M. Diversity of Naked Amoebae in Soils of Forest Areas of Zhytomyr Region (Ukraine) / M. Patsyuk // Zootaxa. – Vol. 4743 (2). – 2020. – P. 257–265.

УДК 57:598.244.1(477.42)

БІОЛОГІЯ ЧАПЛІ СІРОЇ (*ARDEA CINEREA*) НА ЖИТОМИРЩИНІ

Ю.О. Васи́лівська¹, Р.К. Романюк²

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

Сіра чапля (*Ardea cinerea* Linnaeus, 1758) – одна з найвідоміших наших водоплавних птахів. В Україні спорадично розмножується по всій території, крім Карпат та більшої частини Криму. Зимує на Закарпатських рівнинах, у Дунайському регіоні та на півдні Криму. Сірі чаплі живуть у різних типах очеретяних водотоків, у лісах на річкових рівнинах або біля водойми. Сіра чапля

має невелике вузьке тіло, але її оперення дуже пухке і робить її здається досить великою. Статевий диморфізм не виражений [6].

Чапля сіра – типовий і досить поширений птах у Житомирській області, де він постійно гніздиться. Тому дослідження цього представника орнітофауни є актуальним.

Метою нашого дослідження є опис найбільшої колонії *Ardea cinerea* в околицях Житомира, дослідження особливостей біології розмноження цього виду.

Результати та обговорення. Колонія сірих чапель на правому березі річки Тетерів в районі Гідропарку є одним із найбільших поселень цього виду ряду Лелекоподібних. У 2003 р. вона мала 222 гнізда, 2004 р. – 321, 2005 р. – 341, 2013 р. – 377 гнізд [2, 6].

Ці показники свідчать про збільшення кількості колонії. Колонія розташована на березі річки Тетерів, що є частиною басейну Дніпра. Гнізда сірої чаплі розташовані протягом 150-170 м вздовж берега річки, заходячи вглиб мішаного лісу на 50 м. Територія, на якій знаходиться колонія, має площу 0,775 га. Птахи прилітають до гнізда досить рано навесні (початок березня). Відразу після прибуття подружжя займає гнізда і починає ремонтувати, чистити або будувати нові. У цей період птахи активно захищають своє гніздо від інших чапель, намагаючись прибрати гніздо або розібрати його на будівельні матеріали. Обидва птахи беруть участь у будівництві гнізда [1; 4]. Чаплі – моногами, утворюють стійкі пари. Самець несе більші і важчі гілки, ніж самка, розміщує будівельні матеріали в гнізді. Будівельний матеріал – тонкі сухі гілочки та гілки дерев. Переважно використовуються такі породи, як сосна, граб, дуб, ліщина та ін. Довжина використовуваних гілок коливається в межах 15 - 45 см, діаметр 0,7 - 1,5 см. Висиджування яєць починається в кінці квітня – на початку травня. Обидва птахи беруть участь у цьому процесі, але самка проводить у гнізді більше часу, ніж самець. Пташенята вилуплюються наприкінці травня [3].

У колонії було виявлено 52 дерева, в якому підраховано 258 гнізд, з яких 159 заселено. Кількість гнізд на дереві може досягати 14-16. Найчастіше птахи будують 2-4 гнізда на дереві (42,2%). Від 14 до 16 гнізд нараховується лише на 1-2 деревах. Зі збільшенням кількості гнізд на дереві їх зайнятість зменшується (від 100% зайнятості з 1-3 гніздами на дереві до 56% – з 11-15 гніздами). Частка пташенят у 44% особин, які пролітають 1-2 гнізда, зменшується до 24%, які крадуть 10-11 гнізд на дереві.

Години максимальної кормової активності сірих чапель спостерігаються вранці (з 7:00 до 11:00) та ввечері (з 16:00 до 20:00). Сірі чаплі харчуються безхребетними (водні жуки, річковий рак) та дрібними хребетними (ховрахи, полівки, миші, землерийки, ящірки, змії, земноводні, риби). Це корисний птах, живитель річок, ставків, озер та боліт. Сіра чапля знищує рибу, заражену лігульозом, що в свою чергу сприяє знезараженню водойм. [6].

Висновок. Практично дослідивши колонію чаплі сірої на Житомирщині, спершу охарактеризували природні умови. Територія, на якій проведений повний облік місць гніздування чаплі сірої, займає площу 5126,4 га. Спочатку була обстежена відносно невелика ділянка на обох берегах р. Тетерів. Перший етап

досліджень: було проведено аналіз та створено базу даних бібліографічних джерел про чаплю сіру на теренах Житомирщини. Другий етап: проведено інвентаризацію гніздування чаплі сірої. Третій етап: спостереження за відомими та пошук нових гнізд на території Зарічанського лісництва.

Отже, нами досліджено, що площа колонії становить близько 10 га, на деревах покритих гніздами 52 дерева, 258 гнізд, де – 159 – місця проживання. Максимальна кількість гнізд у дереві – 16. Необхідно приділити більше уваги вивченню чапель у Житомирській області загалом.

Література

1. Весельський М. Ф., Цищора В. К. Зимові орнітофауна Житомира за результатами обліків в 1994–2004 рр. Облік птахів: Підходи, методики, результати : Зб. наук. ст. Другої міжнар. наук.-практ. конф., м. Житомир, 6 січ. 2004 р. С. 124 – 127.
2. Горбань І. М. Оцінка чисельності зимуючих птахів України. Облік птахів: Підходи, методики, результати : Зб. наук. ст. Другої міжнар. наук.-практ. конф., м. Житомир. 2004. С. 93 – 99.
3. Горбань І. М. Оцінка чисельності зимуючих птахів України. Облік птахів: Підходи, методики, результати : Зб. наук. ст. Другої міжнар. наук.-практ. конф., м. Житомир. 2004. С. 93 – 99.
4. Мельниченко Р. К. Біологія розмноження чаплі сірої (*Ardea cinerea* L.) в околицях міста Житомира. Біологічні дослідження 2013: Матеріали IV науково-практичної Всеукраїнської конференції для молодих учених та студентів (16-18 квітня 2013 р.) : Вид-во ЖДУ ім. І.Франка. Житомир, 2013. С. 119 – 121.
5. Панченко С. Г., Сулик В. Г. О зимовке пролетных птиц на юго-востоке Украины. Вторая Всесоюз. конф. по миграц. птиц. Алма-Ата: Наука. 1978. С. 49-51.
6. Разгонов С. А., Лопарев С. А., Клестов Н. Л. Зимующие водоплавающие и околоводные птицы урбанизированных ландшафтов Украины. Птицы и урбанизирован. ландшафт. Каунас, 1984. С. 113–114.

УДК 595.763(477.86)(1-751.2)

ДО ВИВЧЕННЯ ЖУКІВ-СТАФІЛІНІД (COLEOPTERA: STAPHYLINIDAE) ГАЛИЦЬКОГО НАЦІОНАЛЬНОГО ПРИРОДНОГО ПАРКУ

С.В. Глотов¹, А.М. Заморока²

¹ Державний природознавчий музей НАН України, вул. Театральна, 18, Львів, 79008, Україна, sergijglotov@gmail.com

² Прикарпатський національний університет імені Василя Стефаника, вул. Т. Шевченка, 57, Івано-Франківськ, 76018, Україна, andrew.zamoroka@pnu.edu.ua

Жуки-стафілініди (Coleoptera, Staphylinidae) — це одна з найбільших родин жуків, в світовій фауні на сьогоднішній день налічується понад 63 000 видів, які

належать до 32 підродин та 3672 родів [9]. В фауні України відомо більше 1100 видів [8], з яких понад 600 відомі для українських Карпат [1,5,6,7,10].

Галицький національний природний парк (далі – Галицький НПП) розташований у північній частині Івано-Франківської області і займає площу 146,9 км². У фізикогеографічному відношенні Галицький НПП розташований в межах двох природних зон: Передкарпатської височинної області Українських Карпат та лісостепової Розтоцько-Опільської області Західноукраїнського лісостепу. Завдяки межовому ефекту між ними, для Галицького НПП притаманний високий ступінь мозаїчності екосистем. А оскільки парк не становить єдиного масиву, а має кластерний характер з численними різного розміру ізольованими фрагментами, розмежованих селітебними зонами та агроландшафтами, то тут проявляються різноманітні процеси пов'язані із острівним ефектом [3]. Основу природних комплексів складають лісові екосистеми площею 122,64 км² і представлені як старовіковими ялицинами, бучинами й дібровами, так і похідними лісами та післялісовими луками. Внутрішні водойми парку, визнані рамсарськими угіддями міжнародного значення, охоплюють 21,96 км². Степові луки становлять 2,3 км² (Заморока, 2016) [2].

Матеріал, покладений в основу цієї роботи, був зібраний впродовж 2010-2012 років на постійних пробних площах на території парку [4], які представляють різні типи біотопів. Методом збору матеріалу були ґрунтові пастки Барбера, які розташовувались по 5 у вигляді «конверта» на ділянці 10X10 м із однорідним рослинним покривом. Пастки на 1/3 заповнювались концентрованим водним розчином NaCl. Вибір матеріалу здійснювали із періодичністю кожні 10 діб. Фіксація і зберігання дослідних зразків - у 96% етанолі. Вилучення матеріалу із природного середовища здійснювали згідно лімітів, встановлених Мінекоприроди для Галицького НПП.

В результаті виявлено 78 видів з 10 підродин (Aleocharinae – 10 видів, Omaliinae – 5 видів, Oxytelinae – 4 види, Scaphidiinae – 1 вид, Proteininae – 3 види, Pselaphinae – 8 видів, Paederinae – 12 видів, Staphylininae – 27 видів, Tachyporinae – 16 видів, Scydmaeninae – 2 види).

Підродина Scydmaeninae Leach, 1815: *Scydmaenus tarsatus* Müller & Kunze, 1822, *Stenichnus scutellaris* Müller & Kunze, 1822.

Підродина Scaphidiinae Latreille, 1807: *Scaphidium quadrimaculatum* Olivier, 1790.

Підродина Proteininae Erichson, 1839: *Proteinus crenulatus* Pandellé, 1867, *Megarathrus prosseni* Schatzmayr, 1904, *Metopsia similis* Zerche, 1998.

Підродина Pselaphinae Latreille, 1802: *Bryoporus cernuus* (Gravenhorst, 1806), *Bryaxis clavicornis* (Panzer, 1809), *B. ruthenus ruthenus* (Saulcy, 1877), *B. ullrichi* (Mutschulsky, 1851), *Cephennium majus* Reitter, 1882, *Claviger longicornis* Müller, 1818, *Euconnus wetterhallii* (Gyllenhal, 1813), *Pselaphus heisei* Herbst, 1791.

Підродина Omaliinae MacLeay, 1825: *Anthobium atrocephalum* (Gyllenhal, 1827), *A. unicolor* (Marsham, 1802), *Eusphalerum luteum* (Marsham, 1802), *Omalium validum* Kraatz, 1857, *Orochares angustatus* (Erichson, 1840).

Підродина Oxytelinae Fleming, 1821: *Anotylus inustus* (Gravenhorst, 1806), *A. mutator* (Lohse, 1963), *A. rugosus* (Fabricius, 1775), *A. sculpturatus* (Gravenhorst, 1806).

Підродина Paederinae Fleming, 1821: *Astenus procerus* (Gravenhorst, 1806), *Lathrobium fulvipenne* (Gravenhorst, 1806), *L. longulum* Gravenhorst, 1802, *L. taxi* Bernhauer, 1902, *Ochtheophilum fracticorne* (Paykull, 1800), *Paederus brevipennis* Lacordaire, 1835, *P. limophilus* Erichson, 1840, *P. littoralis* Gravenhorst, 1802, *Rugilus erichsonii* (Fauvel, 1867), *R. rufipes* (Germar, 1836), *Sunius melanocephalus* (Fabricius, 1792), *Scopaeus laevigatus* (Gyllenhal, 1827).

Підродина Staphylinidae Latreille, 1802: *Othius laeviusculus* Stephens, 1833, *O. punctulatus* (Goeze, 1777), *Xantholinus dvoraki* Coiffait, 1956, *X. tricolor* (Fabricius, 1787), *Philonthus corruscus* (Gravenhorst, 1802), *P. decorus* (Gravenhorst, 1802), *P. umbratilis* (Gravenhorst, 1802), *Rabigus tenuis* (Fabricius, 1792), *Quedius brevis* Erichson, 1840, *Q. curtipennis* Bernhauer, 1908, *Q. molochinus* (Gravenhorst, 1806), *Q. paradisianus* (Heer, 1839), *Q. scintillans* (Gravenhorst, 1806), *Staphylinus caesareus* Cederhjelm, 1798, *S. erythropterus* Linnaeus, 1758, *Platydracus fulvipes* (Scopoli, 1763), *P. latebricola* (Gravenhorst, 1806), *P. stercorarius* (Olivier, 1795), *Ontholestes tessellatus* (Geoffroy, 1785), *Ocypus biharicus* Muller, 1926, *O. macrocephalus* (Gravenhorst, 1802), *O. nitens* (Schränk, 1781), *Tasgius ater* (Gravenhorst, 1802), *T. falcifer falcifer* (Nordmann, 1837), *T. melanarius* (Heer, 1839), *T. morsitans* (Rossi, 1790), *T. winkleri* (Bernhauer, 1906).

Підродина Tachyporinae MacLeay, 1825: *Ischnosoma splendidum* (Gravenhorst, 1806), *Lordithon bimaculatus* (Schränk, 1798), *L. lunulatus* (Linnaeus, 1760), *L. trimaculatus* (Fabricius, 1793), *L. trinitatus* (Erichson, 1839), *Parabolitobius formosus* (Gravenhorst, 1806), *P. inclinans* (Gravenhorst, 1806), *Tachyporus chrysomelinus* (Linnaeus, 1758), *T. hypnorum* (Fabricius, 1775), *T. solutus* Erichson, 1839, *Tachinus elongatus* Gyllenhal, 1810, *T. marginellus* (Fabricius, 1781), *T. pallipes* Gravenhorst, 1806, *T. signatus* Gravenhorst, 1802, *Sepedophilus immaculatus* (Stephens, 1832), *S. pedicularius* (Gravenhorst, 1802).

Підродина Aleocharinae Fleming, 1821: *Aleochara brevipennis* Gravenhorst, 1806, *A. curtula* (Goeze, 1777), *Atheta corvina* (Thomson, 1856), *A. crassicornis* (Fabricius, 1792), *A. nigracula* (Gravenhorst, 1802), *Autalia impressa* (Olivier, 1795), *Drusilla canaliculata* (Fabricius, 1787), *Pella limbata* (Paykull, 1789), *Phloeopora scribae* Eppelsheim, 1884, *Ilyobates nigracollis* (Paykull, 1800).

Література

1. Богданов Ю. А. Фауна і екологія стафілінід Закарпаття: Автореферат дисертації кандидата біологічних наук. – Київ, 1985. – 23 с.
2. Замолока А.М. Стан інвентаризації ентомофауни Галицького національного природного парку // Збірник міжнародної науково-практичної конференції "Динаміка біологічного і ландшафтного різноманіття заповідних територій", Кам'янець-Подільський, 2016. – С. 199-221.
3. Замолока А. М. (ред.), Шумська Н. В., Бучко В. В., Дмитраш-Вацеба І. І., Маланюк Б. В., Смірнов Н. І. Біота лучних степів Бурштинського Опілля. В-во "Симфонія Форте", 2018, 212 с.

4. Літопис природи Галицького національного природного парку – Галич, 2012. – Т. – 6. – С. 254-256.
5. Мателешко О. Ю. Фауністичні знахідки стафілінід (Coleoptera, Staphylinidae) із Закарпаття // Науковий вісник Ужгородського університету. Серія Біологія. – 2007. – 21. – С. 182-186.
6. Мателешко О. Ю. Твердокрили (Insecta, Coleoptera) – мешканці дупел дерев в умовах українських Карпат. – Науковий вісник Ужгородського університету. Серія Біологія. – 2008. – 23. – С. 194-197.
7. Мателешко О. Ю., Різун В. Б., Чумак В. О., Тимочко В. Б., Мартинов В. В., Односум В. К., Петренко А. А., Назаренко В. Ю. Твердокрили (Insecta, Coleoptera) Карпатського національного природного парку // Збереження та відтворення біорізноманіття природно-заповідних територій. Матеріали міжнародної науково-практичної конференції, присвяченої 10 – річчю Рівненського природного заповідника (м. Сарни, 11 – 13 червня 2009 року, Рівне, ВАТ «Рівненська друкарня», 2009. – С. 479 – 491.
8. Никитенко Г. Н., Петренко А. А. Жуки-стафилиниды (Coleoptera, Staphylinidae) плодовых садов Украины. – Киев, 1992. – 64 с.
9. Klimaszewski J. Webster R., Langor D., Brunke A. J. Dawies A., Bourdon C., Labrecque M., Newton A. F., Dorval J.A. , Frank J.H. Aleocharine rove beetles of Eastern Canada (Coleoptera, Staphylinidae, Aleocharinae): a glimpse of megadiversiti / – Springer: Cham, 2018. – 902 pp.
10. Roubal J. Katalog Coleopter (brouků) Slovenska a Podkarpatska. – Praha, 1930. – 1. – 527 s.

УДК 595.766

ДО ВИВЧЕННЯ ЖУКІВ-СТАФІЛІНІД (COLEOPTERA, STAPHYLINIDAE) ВЕРХНЬОЇ МЕЖІ ЛІСУ ПОЛОНІНСЬКОГО ХРЕБТА

С.В. Глотов¹, Н.Н. Коваль², В.О. Чумак³

¹ Державний природознавчий музей НАН України, вул. Театральна, 18, м. Львів, Україна, e-mail: sglotov@i.ua

² Ужанський національний природний парк, вул. Незалежності, 7, смт. Великий Березний, Україна, e-mail: nelya.kowal@gmail.com

³ Ужгородський національний університет, вул. Волошина, 32, Ужгород, Україна, e-mail: chumak.vasyl@yahoo.com

Жуки-стафілініди (Coleoptera, Staphylinidae) — це одна з найбільших родин жуків, в світовій фауні на сьогоднішній день налічується понад 63 000 видів, які належать до 32 підродин та 3672 родів [7]. В фауні України відомо більше 1100 видів, з яких понад 600 відомі для українських Карпат [8; 2; 3; 4]. Представники родини повсюдні в усіх природних зонах планети, населяють практично всі наземні природні та антропогенні біотопи, беруть активну участь у діяльності природних та штучних біогеоценозів. Личинки та імаго стафілінід активно населяють підстилку, рослинні та тваринні рештки, екскременти тварин, гриби. Ціла низка прогресивних адаптивних особливостей призвела до появи

спеціалізованих форм, які успішно співіснують з іншими тваринами, мешкаючи у печерах, норах ссавців, гніздах птахів та гуртосімейних комах. Для багатьох стафілінід характерна висока чисельність, чітка приуроченість до існування у певних природних біотопах та здатність чутливо реагувати на зміни стану навколишнього середовища, що дозволяє використовувати їх як потенційні об'єкти для біоіндикації процесів забруднення довкілля та моніторингу стану екосистем [6].

Робота базується на результатах досліджень жуків-стафілінід в верхній межі лісу Полонинського хребта у гірських масивах - Стінка та Явірник, які територіально відносяться до Ужанського національного природного парку. Збір матеріалу здійснювався за допомогою пасток Барбера, які були встановлені з квітня по вересень 2018 та 2019 років, розташованих на висотах 954 - 1012 м н.р.м. в лісових, лучних біотопах, а також на межі лісу та полонини. Визначення жуків проводилось з використанням бінокулярної лупи МБС-10. У разі необхідності мандибули, генітальні апарати та інші частини тіла жуків відпрепарувувались та фіксувалися за допомогою тонких препарувальних голок [5].

В результаті проведених досліджень було виявлено 66 видів, що належать до 8 підродин (Scaphidiinae – 2 види, Proteininae – 2 види, Omaliinae – 3 види, Oxytelinae – 3 види, Paederinae – 2 види, Staphylininae – 32 видів, Tachyporinae – 11 видів, Aleocharinae – 11 видів).

Підродина Scaphidiinae Latreille, 1807: *Scaphidium quadrimaculatum* Olivier, 1790; *Scaphisoma agaricinum* (Linnaeus, 1758).

Підродина Proteininae Erichson, 1839: *Metopsia similis* Zerche, 1998, *Proteinus brachypterus* (Fabricius, 1792).

Підродина Omaliinae MacLeay, 1825: *Omalius rivulare* (Paykull, 1789), *Anthobium atrocephalum* (Gyllenhal, 1827), *Olophrum assimile* (Paykull, 1800).

Підродина Oxytelinae Fleming, 1821: *Anotylus mutator* (Lohse, 1963), *A. tetracaratus* (Block, 1799), *Oxytelus sculptus* Gravenhorst, 1806.

Підродина Paederinae Fleming, 1821: *Paederus schoenherri* Czwalińska, 1889, *Lathrobium geminum* Kraatz, 1857.

Підродина Staphylininae Latreille, 1802: *Leptacinus sulcifrons* (Stephens, 1833), *Xantholinus azuganus azuganus* Reitter, 1908, *X. elegans* (Olivier, 1795), *X. longiventris* Heer, 1839, *X. tricolor* (Fabricius, 1787), *Othius punctulatus* (Goeze, 1777), *Bisnius fimetarius* (Gravenhorst, 1802), *Philonthus decorus* (Gravenhorst, 1802), *P. politus* (Linnaeus, 1758), *P. punctus punctus* (Gravenhorst, 1802), *P. tenuicornis* Mulsant & Rey, 1853, *Abemus chloropterus* (Panzer, 1796), *Platydacus fulvipes* (Scopoli, 1763), *P. stercorarius* (Olivier, 1795), *Dinothenarus fossor* (Scopoli, 1771), *Staphylinus caesareus caesareus* Cederhjelms, 1798, *S. erythropterus erythropterus* Linnaeus, 1758, *Ocypus fulvipennis* Erichson, 1840, *O. fuscatus* (Gravenhorst, 1802), *O. macrocephalus* (Gravenhorst, 1802), *O. nitens nitens* (Schrank, 1781), *O. ophthalmicus ophthalmicus* (Scopoli, 1763), *O. picipennis picipennis* (Fabricius, 1793), *O. tenebriosus* (Gravenhorst, 1846), *Tasgius melanarius melanarius* (Heer, 1839), *T. pedator pedator* (Gravenhorst, 1802), *Velleius dilatatus* (Fabricius, 1787), *Quedius boops boops* (Gravenhorst, 1802), *Q. fuliginosus*

(Gravenhorst, 1802), *Q. maurus* (Sahlberg, 1830), *Q. mesomelinus mesomelinus* (Marsham, 1802), *Q. paradisianus* (Heer, 1839).

Підродина Tachyporinae MacLeay, 1825: *Ischnosoma longicorne* (Mäklin, 1847), *Mycetoporus baudueri* Mulsant & Rey, 1875, *M. longulus* Mannerheim, 1830, *M. mulsanti* Ganglbauer, 1895, *M. nigricollis* Stephens, 1835, *Lordithon lunulatus* (Linnaeus, 1760), *Parabolitobius formosus* (Gravenhorst, 1806), *Sepedophilus immaculatus* (Stephens, 1832), *Tachyporus abdominalis* (Fabricius, 1781), *Tachinus elongatus* Gyllenhal, 1810, *T. humeralis* Gravenhorst, 1802.

Підродина Aleocharinae Fleming, 1821: *Dacrila fallax* (Kraatz, 1856), *Aloconota sulcifrons* (Stephens, 1832), *Plataraea brunnea* (Fabricius, 1798), *Liogluta pagana* (Erichson, 1839), *Atheta vaga* (Heer, 1839), *A. fungi fungi* (Gravenhorst, 1806), *Drusilla canaliculata* (Fabricius, 1787), *Pella lugens* (Gravenhorst, 1802), *Ilyobates mech* (Baudi, 1848), *I. merkli* Eppelsheim, 1883, *I. nidricollis* (Paykull, 1800), *Oxyropa vittata* Märkel, 1842.

Встановлений список видів не є остаточним і в майбутньому може бути суттєво доповнений за рахунок знахідок нових видів, але він в повній мірі характеризує видове різноманіття жуків-стафілінід ВМЛ північно-західної частини Полонинського хребта. Отримані результати суттєво доповнюють відомості про поширення представників родини жуків-стафілінід в Україні.

Література

1. Богданов Ю. А. Фауна и экология стафилинид Закарпатья: Автореферат диссертации кандидата биологических наук. – Киев, 1985. – 23 с.
2. Мателешко О. Ю. Фауністичні знахідки стафілінід (Coleoptera, Staphylinidae) із Закарпаття // Науковий вісник Ужгородського університету. Серія Біологія. – 2007. – 21. – С. 182-186.
3. Мателешко О. Ю. Твердокрили (Insecta, Coleoptera) – мешканці дупел дерев в умовах українських Карпат. – Науковий вісник Ужгородського університету. Серія Біологія. – 2008. – 23. – С. 194-197.
4. Мателешко О. Ю., Різун В. Б., Чумак В. О., Тимочко В. Б., Мартинов В. В., Односум В. К., Петренко А. А., Назаренко В. Ю. Твердокрили (Insecta, Coleoptera) Карпатського національного природного парку // Збереження та відтворення біорізноманіття природно-заповідних територій. Матеріали міжнародної науково-практичної конференції, присвяченої 10 – річчю Рівненського природного заповідника (м. Сарни, 11 – 13 червня 2009 року, Рівне, ВАТ «Рівненська друкарня», 2009. – С. 479 – 491.
5. Крыжановский О. Л., Емец В. М., 1972. К методике препаровки гениталий у жуков. Энтомологическое обозрение, 51(1): 197–199.
6. Тихомирова А. Л. Морфо-экологические особенности и филогенез стафилинид (с каталогом фауны СССР) / А. Л. Тихомирова – Москва, Наука, 1973. – 190 с.
7. Klimaszewski J. Webster R., Langor D., Brunke A. J. Dawies A., Bourdon C., Labrecque M., Newton A. F., Dorval J. A., Frank J. H. Aleocharine rove beetles of Eastern Canada (Coleoptera, Staphylinidae, Aleocharinae): a glimpse of megadiversity / – Springer: Cham, 2018. – 902 pp.

8. Roubal J. Katalog Coleopter (brouků) Slovenska a Podkarpatska. – Praha, 1930. – 1. – 527 s.
9. Schülke, M. & Smetana, A. 2015. Staphylinidae Latreille, 1802. pp. 304–1134 In: Löbl, I. & Löbl, D. (Eds.). Catalogue of Palaearctic Coleoptera vols. 1 & 2, Hydrophiloidea–Staphylinoidea, revised and updated edition. Brill, Leiden & Boston: I–XXV, 1–1702. DOI: 10.1163/9789004296855.

УДК 597

БІОРІЗНОМАНІТТЯ РИБ ЖИТОМИРСЬКОГО ПОЛІССЯ

Н.О. Гребеневич¹, С.Ю. Шевчук²

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

Риби – це парафілетична група водних хребетних тварин. Для них характерно зяброве дихання на всіх етапах постембріонального розвитку організму. Риби відіграють важливу роль у більшості водних екосистем як складові ланцюгів живлення. Багато риб використовуються людиною в їжу, тому мають промислове значення.

За деякими оцінками, станом на 2020 рік світова іхтіофауна нараховує 35768 видів, однак постійно описуються нові види. Кожен рік ідентифікують 300–500 нових для науки видів риб. Зокрема, з 1995 року до 2013 було описано близько 6830 видів. Найбільшою кількістю новоописаних видів характеризуються родини Бельдюгові (17), Коропові (10) та Липарові (7).

У фауні України нараховують 247 видів рибоподібних та риб, що відносять до 148 родів, 65 родин, 23 рядів і 3 класів. Аналогічно до світової фауни кількість видів може змінюватись, тому що систематично відбуваються ревізії (особливо це стосується оселедців, пічкурів, марен, щипавок, бичків), що ґрунтуються на залученні сучасних біохімічних та генетичних методів, в результаті чого з'являються нові ознаки, погляди, стратегії, що дозволяє переописувати види та виокремлювати нові [2].

В сучасному світі гостро стоїть проблема збереження природних багатств як окремих видів і популяцій, так і біоти загалом. Без окремих узагальнюючих ревізій іхтіофауни та її сучасної системи класифікації неможливо контролювати та раціонально використовувати природні ресурси. Необхідний багаторічний аналіз про присутність видів риб у тому чи іншому регіоні, вплив на іхтіофауну інтродукованих видів, видів-вселенців, позитивний чи негативний вплив людської діяльності, динаміку промислових запасів, зміни кліматичних умов та інше.

XX–XXI століття характеризується наростаючим забрудненням внутрішніх водойм промисловими та побутовими відходами, що приносить шкоду іхтіофауні загалом. Отруйні речовини при потрапленні у воду порушують зв'язок риби з середовищем, впливаючи на всі етапи життєвого циклу риб: від заплідненої ікринки до статевозрілої форми. Тому багато водойм та водотоків зазнали

трансформації іхтіоценозів. Одним з факторів порушення рівноваги у водних екосистемах є поява нових видів, що може бути випадковою або цілеспрямованою. Зокрема, загрозливими для видів-аборигенів можуть бути риби-вселенці.

Так, для іхтіофауни водних об'єктів Житомирського Полісся характерна наявність інтродукованих видів, таких як: товстолобик білий, товстолобик строкатий та білий амур, а також риб-вселенців – ротань-головешка і сомик коричневий.

До аборигенних видів належить головень європейський, в'язь звичайний, плітка звичайна, краснопінка звичайна, підуст звичайний, верховодка звичайна, голянь звичайний, плоскирка європейська, лящ звичайний, білізна європейська, гірчак європейський, пічкур звичайний, карась сріблястий, лин звичайний, щипавка звичайна, в'юн звичайний, слиж європейський, сом європейський, шука звичайна, судак звичайний, окунь звичайний, йорж звичайний, бичок-пісочник [1].

Крім того, у водних об'єктах Житомирського Полісся мешкають 5 видів рибоподібних та риб, що включені до Червоної книги України, а саме бистрянкa російська, марена дніпровська, минь річковий, мінога українська, ялець звичайний [3].

Література

1. Ляшевич О. Ю. Іхтіофауна Житомирського Полісся / О.Ю. Ляшевич, А.П. Вискушенко, С. Ю. Шевчук // Матеріали III науково-практичної Всеукраїнської конференції молодих вчених та студентів «Біологічні дослідження – 2012». – ЖДУ ім. І. Франка, Житомир. – 2012. – С. 55-59
2. Риби України (таксономія, номенклатура, зауваження) / Ю.В. Мовчан // Збірник праць Зоологічного музею. — 2008-2009. — Вип. 40. — С. 47-86. — Бібліогр.: 169 назв. — укр.
3. Червона книга України. Тваринний світ / за заг. ред. І. А. Акімова – К.: Глобалконсалтинг, 2009. – 600 с.

УДК 57.017.3:57.034"34":591.1

ДОСЛІДЖЕННЯ ОСОБЛИВОСТЕЙ ДОБОВИХ ЦИРКАДНИХ РИТМІВ ССАВЦІВ

А.В. Гринковська¹, І.П. Онищук²

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

Пристосування вищих тваринних організмів до мінливих факторів навколишнього середовища забезпечується не окремими органами, а цілими спеціалізованими функціональними системами, що взаємопов'язані між собою і координуються в часі та просторі. Сучасні дослідження особливостей циклічних явищ у живих організмів проводяться на різних рівнях біологічної організації –

від молекулярно-генетичного, клітинного, організменного (як основної одиниці біологічної популяції) до екосистемного. Біологічні ритми з різними періодами можуть бути взаємозалежні і взаємоузгоджені, так ритми з періодом, що приблизно збігаються з тривалістю доби, називають циркадіанними (добовими): цикл сну і неспання, добові коливання температури тіла, концентрації гормонів, сечовиділення, спади і підйоми розумової та фізичної працездатності. Добові ритми є дуже складними динамічними стереотипами, що виробляються в процесі онтогенезу, тому важливим є вивчення питання про можливість зміни добових ритмів в залежності від умов середовища [1,2,5].

Встановлено, що добові ритми фізіологічних процесів та рухової активності, є однією з основних особливостей життєдіяльності всіх живих організмів. Експериментально встановлено, що протягом доби у птахів і ссавців періодично змінюються частота дихання, склад альвеолярного повітря, склад крові, сечі, потовиділення, робота серця, м'язова і розумова працездатність, кількість і склад травних соків. У ряду хижих тварин до цього часу не вдалось спостерігати добові зміни фізіологічних функцій і поведінки, у гризунів доведено зміни періодики рухової активності (в лабораторії і польовому експерименті), але при цьому не спостерігаються значні зміни фізіологічних функцій і показників. Найкраще добові коливання фізіологічних функцій і поведінки проявляються у більшості видів горобиних та нічних птахів, а серед ссавців – у кажанів, мавп і людини [1,4].

Досить науково аргументованим є твердження, що добові ритми є вродженою формою реакції на космічні та геофізичні цикли в тваринний організм. Результати експериментальних досліджень ссавців, в тому числі і людей, свідчать про неможливість змінити добові ритми коливання фізіологічних функцій і поведінки. Дані, отримані при вивченні особливостей добових ритмів у представників нічних професій (сторожів, чергових, працівників нічних розважальних закладів), свідчать про незначні індивідуальні відхилення в фізіологічних процесах (добові коливання температури, потовиділення і секреції гормонів) протягом доби, що можна пояснити індивідуальними генетичними і психічними особливостями, тоді як в основному всі добові ритми фіксувались в межах норми. Тоді як у піддослідних при зміні режиму сну і неспання в умовах полярної ночі (при повній зміні всієї навколишньої обстановки) датський фізіолог Ліндхардт відмічав суттєві зміни в добових коливаннях температури тіла і частоти дихання. Також цікавими є результати експерименту в умовах повної ізоляції людей від навколишнього середовища та зміною тривалості доби (швидкість руху годинникових стрілок було змінено). Виявилось, що межею укорочення природної доби (24 год) є 21 година, а межею подовження - 28 годин, досліджувані фізіологічні процеси (коливання температури та частоти дихання) змінювались відповідно [3,4].

Найбільш ґрунтовні дослідження підтримання добового ритму фізіологічних функцій були здійснені на різних видах людиноподібних мавп. В експериментах з'ясувалося, що абсолютна зміна добового режиму харчування і освітлення призводить до дзеркальних змін добової температурної кривої тіла, частоти дихання, рН сечі та рухової активності тварин [1].

Основним фактором, що визначає добову періодику коливання фізіологічних функцій, виявився режим освітлення, а основна сенсорна система – зорова. У дослідженнях із застосуванням двохфазового добового режиму зміни освітлення і харчування вдалось отримати двохфазну добову криву температури тіла досліджуваних тварин. Тоді, як зміни тільки режиму харчування (годівниці підсвічувались, а приміщення, де утримували мавп, затемнювались), не призвели до помітних змін добових температурних кривих [2,3].

Для формування добових ритмів фізіологічних функцій і поведінки мають значення і деякі специфічні для певних видів тварин подразники. Так, у мавп-гамадрилів добовий ритм температури тіла змінюється в залежності від розподілу стадних звуків під час доби, в експерименті тварину поміщали у світлоізолювану камеру в середині великого вольєра, встановили, що добові ритми підтримуються завдяки звуковому контакту між ізолюваним тваринам і стадом, тобто за допомогою слухового аналізатора.

У більшості сільськогосподарських тварин (корів, коней, овець, кіз) добові ритми проявляються в більшій мірі у періодичних змінах рухової активності. Добові коливання температури тіла, частоти дихання, показників системного кровообігу цих тварин вкрай незначні, але цілком достатні для того, щоб впливати на молочну продуктивність тварин [1,4].

Мало дослідженими є механізми формування добових ритмів в онтогенезі. У більшості ссавців рухова активність корелює з періодами годування, під час яких збудження нервових центрів зростає. Вроджена здатність до концентрації періодів збудження і гальмування є передумовою формування нормальних добових ритмів. На певному етапі онтогенезу здатність до концентрації збудження і гальмування в часі формується як безумовна реакція, вроджена властивість нервової системи, а фактори зовнішнього середовища є тими умовами, які і визначають вироблення добових ритмів як умовних рефлексів на час. Набуті форми поведінки, такі як умовні рефлексі і динамічні стереотипи, залежать від генетично детермінованих властивостей нервової системи тварин. Встановлено, що у мавп з сильним, врівноваженим типом нервової системи повна діаметральна зміна добових ритмів у зв'язку зі зміною умов освітлення і годування відбувається на 3-4-й день експерименту. Тоді як мавпи зі слабшим типом нервової системи, з більшою інерцією нервових процесів характеризуються більш тривалим періодом зміни добових ритмів, а тварини зі слабкою нервовою системою взагалі не здатні до змін добових ритмів, навіть після тривалого періоду експерименту (25-30 днів) [1,5].

Знання про особливості походження і впливу на організм добових ритмів отримали досить широке практичне застосування в зоотехнії, прикладній фізіології і в клініці. Створення шляхом зміни режиму освітлення двохфазового добового ритму підвищує несучість у курей, збільшує відкладення жиру при відгодівлі свиней. Є підстави стверджувати, що і молочна продуктивність великої рогатої худоби підвищується при створенні двохфазових діб з добовими періодами відпочинку. Таким чином, дослідження закономірностей формування і прояву добових ритмів у тварин і людини дозволять знайти відповіді на проблемні питання прикладної фізіології, такі як закономірності протікання

процесів нижчої і вищої нервової діяльності, формування поведінкових актів, регуляції дихання, травлення та загального обміну речовин [2].

Література

1. Слоним А.Д. Экологическая физиология животных/ Учебное пособие. М.: Высшая школа, 1971. - 448 с.
2. Коцан І.Я., Журавльов О.А. Біоритмологія: Лабораторний практикум.– Луцьк: РВВ "Вежа", 2006.– 40 с.
3. Фізіологія // Навчально-методичний посібник для студентів медичного факультету. Модуль 4: Вищі інтегративні функції / В.М.Мороз, Н.В.Братусь, М.В.Йолтухівський, Л.Ю.Буреннікова, О.В.Левчук, Т.І. Борейко, Л.П.Дем'яненко. – Вінниця, 2009. – 69 с.
4. Бурчинский С. Г. Циркадные ритмы и нарушения сна: возможности патогенетической фармакотерапии. Семейная медицина, №2 (58), 2015. С. 30-33.
5. Дегтяренко Т.В., Ковиліна В.Г. Психофізіологія раннього онтогенезу: [підручник для студентів вищих навчальних закладів] / Т.В. Дегтяренко, В.Г. Ковиліна. – К. : УАІД "Рада", 2011. – 328 с.

УДК 502.05+574.4+004.6

ПРЕДСТАВЛЕНИЕ БАБОК (ODONATA) ИВАНО-ФРАНКОВСКОЙ ОБЛАСТИ У ВЕБ-РЕСУРС «БИОРАЗНООБРАЗИЕ УКРАИНЫ»

К.В. Гуштан^{1,3}, Г.Г. Гуштан²

^{1, 2} Державний природознавчий музей НАН України, вул. Театральна, 18, Львів, 79008, Україна

³ Екологічний коледж ЛНАУ, вул. Замарстинівська, 167, Львів, 79068, Україна

Опублікування веб-ресурсу Центр даних «Біорізноманіття України» / Biodiversity Data Centre «Biodiversity of Ukraine» в мережі Інтернет відбулося 25 травня 2017 року [1]. Розроблення даного порталу мало на меті підвищення ступеня використання колекцій під час виконання наукових досліджень. Крім того, зважаючи на те що, центр даних був створений на базі природознавчого музею, його можна використовувати для побудови джерельної основи експозиції і виставок, розроблення різних програм, у тому числі і природоохоронних.

Використання банку даних наукової природничої інформації значно підвищує ефективність її опрацювання та оперативність доступу до неї, надає принципово нові можливості додаткової характеристики природних об'єктів, дозволяє встановлювати репрезентативність природничих колекцій. Слід зазначити, що станом на 12 лютого 2021 у Центр даних «Біорізноманіття України» було внесено дані стосовно 73 видів, 3879 знахідок для території України, що дало можливість розробити зручний інструмент для просторового представлення поширення бабок.

Якщо аналізувати представленість бабок у розрізі адміністративних одиниць, то для Івано-Франківської області інтегровані відомості про 59 видів, які представлені 754 знахідками (рис. 1).

Отримані дані базуються на знахідках та опублікованих працях Ю. Дзензелевича [8-10], Ю. Фудаковського [11, 12], Р. С. Павлюка [3-5], Н. А. Смірнова з співавторами [6] та А. М. Замороки з колективом авторів [2]. Також, внесені відомості з колекцій Природничого музею Чернівецького національного університету та Державного природознавчого музею НАН України. Центр даних дозволяє проаналізувати знахідки за авторами та населеними пунктами. Тому можемо зазначити, що на даний момент у базі даних наявні знахідки бабок для наступних населених пунктів Івано-Франківської області: Бистриця, Буркут, Бурштин, Велика Тур'я, Верхній Майдан, Вістова, Височанка, Вовчинець, Водники, Ворохта, Галич, Дземброня, Дубівці, Зелена, Івано-Франківськ, Калуш, Кийданці, Коломия, Крихівці, Медуха, Лісна Слобідка, Люча, Максимець, Медина, Молодятин, Микуличин, Нижній Вербіж, Печеніжин, Побережжя, Поляниця, Пшеничники, Осмолода, Отинія, Слобода, Сокіл, Солотвин, Стара Гута, Старуня, Татарів, Топорівці, Тисмениця, Хом'яківка, Черганівка, Черник, Шепарівці, Шевченкове, Яремча. Знахідки зафіксовані з територій, які належать до наступних природно-заповідних об'єктів різних рангів: ПЗ Горгани, Карпатський НПП, Галицький НПП, Гуцульщина НПП, Верховинський НПП, заказник Княздвірський, заповідне урочище Крикливське.

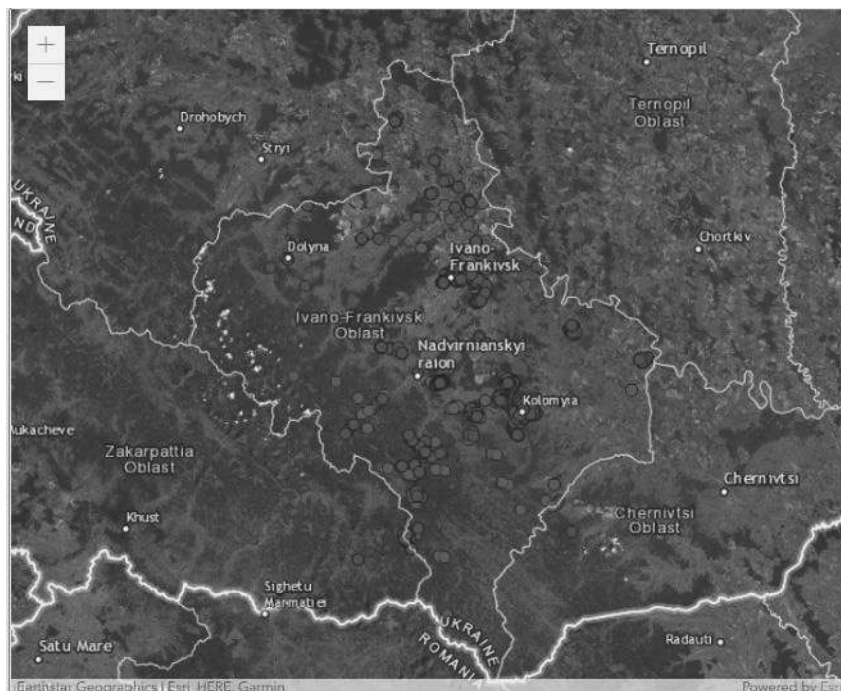


Рис. 1. Карта знахідок бабок (Odonata) на території Івано-Франківської області. (Центр даних «Біорізноманіття України» – інформаційний ресурс присвячений різноманіттю біоти України. Державний природознавчий музей НАН України. Опубліковано в мережі інтернет <http://dc.smnh.org/>).

Примітка: ● - види з охоронним статусом;

● - види без охоронного статусу.

З території Івано-Франківської області зареєстровано 41 знахідка, 7 видів бабок занесених до Червоної книги України [7] – *Calopteryx virgo* (Linnaeus, 1758) (вразливий); *Anax imperator* Leach, 1815 (вразливий); *Erythromma lindenii* (Selys, 1840) (рідкісний); *Cordulegaster bidentatus* (Selys, 1843) (зникаючий); *Cordulegaster boltonii* (Donovan, 1807) (вразливий); *Sympetrum pedemontanum* Allioni, 1766 (вразливий); *Ophigomphys cecilia* (Fourcroy, 1785) (вразливий) (рис.1).

Введена інформація містить дані, що закладені в історичних колекціях, сучасних та літературних даних, які публікувались протягом останніх 150 років. Згрупування та аналіз даної інформації дозволяє вести моніторинг історичних змін фонового стану середовища і різноманіття біоти. Нові збори служать основою сучасного регіонального музейного моніторингу різноманіття біоти, а також змін її складу під впливом антропогенних факторів, природних суцесійних і демутаційних процесів тощо.

Робота виконана в рамках наукової теми: "Оцінка біотичного різноманіття модельних груп членистоногих Українських Карпат з використанням сучасних інформаційних технологій".

Література

1. Біорізноманіття України – інформаційний ресурс присвячений різноманіттю біоти України. Державний природознавчий музей НАН України. Опубліковано в мережі інтернет <http://dc.smnh.org/> Завантажено 10.02.2020.
2. Заморока А.М., Бідичак Р.М., Геряк Ю.М., Глотов С.В., Капрусь І.Я., Козоріз Ю.Г., Мартинов О.В. та ін.. Розповсюдження рідкісних видів безхребетних тварин, занесених до Червоної книги України, в Івано-Франківській області // Український ентомологічний журнал. – 2017. – 2(13). – С.77-94.
3. Павлюк Р. С. До вивчення бабок (Insecta, Odonata) Чорногори та суміжних гірських територій // Вісн. Львів. держ. ун-ту. Сер. біол. – Львів : Вища школа. – 1981. – 12. – С. 113—115.
4. Павлюк Р. С. О состоянии изученности фауны стрекоз на Украине. Проблемы экологии горных регио-нов : Тез. докл. Всесоюз. науч. – практ. конф. Секц. одонтологии (Душанбе, 9—13 октября 1989). – 1989в. – С. 10—17.
5. Павлюк Р. С. Стрекозы западных областей Украины // Latv. Entomol. – 1990. – 33. – С. 38—80.
6. Смірнов Н. А., Андрющенко Т.Г. , Ткебучава І.Б. Каталог колекції бабок (Odonata) Природничого музею Чернівецького національного університету // Збірник праць Зоологічного музею. - 2016. - №47 - с.66-78.

7. Червона книга України. Тваринний світ / І.А. Акімов (ред.). – Київ: Глобалконсалтинг, 2009. – 624 с.

8. Dziędzielewicz J. Wykaz Prasiatnic i Sieciarek na porzeczach Prutu po Kołomyję i Bystrzycy Nadworniańskiej. Pamiętnik To-warzystwa Tatrzańskiego. — Kraków, 1877. — S. 68—69

9. Dziędzielewicz J. Ważki Galicyi i przyległych krajów Polskich (Odonata Haliciae) // Rozprawy i wiadomości z Muzeum. Dzieduszyckich we Lwowie. – 1902. – 5. – S. 1—176.

10. Dziędzielewicz J. Owady siatkoskrzydłowe ziem Polski / J. Dziędzielewicz // Rozpr. I Wiad. Z Muzeum im. Dzieduszyckich. – Lwów, 1919. – T. 3, zes. 3-4. – S. 105-168.

11. Fudakowski J. Nowe przyczynki do fauny ważek Polski // Fragmenta faun. Muz. zool. Pol. – 1932a. – 1, N 15. – P. 389—401.

12. Fudakowski J. Ważki (Odonata). Przyczynek do znajomości fauny Czarnohory // Rozprawy i sprawozdanie Inst. Badawczy lasów państwowych. Ser. A. – 1935. – 8.

УДК 594.3:591.111.2:591.113+661.185.6

ВПЛИВ НИЗЬКИХ КОНЦЕНТРАЦІЙ ДЕТЕРГЕНТУ "ВУХАТИЙ НЯНЬ" НА ФІЗИКО-ХІМІЧНІ ПОКАЗНИКИ ГЕМОЛІМФИ ВИТУШКИ РОГОВОЇ (MOLLUSCA, GASTROPODA, PULMONATA, BULINIDAE)

В.Я. Залужний¹, Ю.В. Бабиць²

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

Зміни навколишнього середовища – хвилююча тема багатьох екологів, природодослідників і навіть пересічних громадян. Зокрема, всіх безперечно цікавлять можливі і дійсні зміни внаслідок антропогенного впливу. Поверхнево активні речовини (ПАР), що використовуються в побуті, зокрема синтетичні миючі засоби, потрапляючи у довкілля, викликають зміни, з якими природі самотужки не справитися. Найшвидше піддається впливу водне середовище, а також гідробіоти, котрі так чи інакше пропускають через себе хімічні речовини [3, 7].

Встановлено, що гранично допустима концентрація ПАР відносно водойм рибогосподарського призначення становить 0,1 мг/дм³ для аніонактивних і 0,15 мг/дм³ для катіонактивних [6].

В якості дослідного матеріалу слугувала витушка рогова *Planorbis corneus* (Linnaeus, 1758). Це фоновий вид, широко представлений у прісних водоймах України і найбільш чисельний у її північних областях. Зустрічається на дні водойм, камінні, а також на рослинності, де утворює густонаселені популяції [4].

Мета – з'ясування хронічної дії низьких концентрацій детергенту “Вухатий нянь” на фізико-хімічні показники внутрішнього середовища – гемолімфу *P. corneus*.

Матеріал дослідження – 60 екз. витушки, зібраних вручну в р. Кам'янка (Житомир) 27 жовтня 2020 р. та доставлених у лабораторію у пластиковій тарі (разом з водою). Токсикологічний експеримент поставлено за методикою Алексєєва [1]. Досліджено 5 концентрацій СМЗ «Вухатий нянь» – 3, 6, 12, 24, 48 мг/дм³. Експозиція тривала тиждень. Використаний нами токсикант виготовлено в Санкт-Петербурзі (АТ «Невская косметика»). Його вміст: сульфати – 30%; кисневмісний відбілювач – 5–15%; аніонні ПАР – 5–15%, карбонати – 5–15%, силікати – 5–15%, цеоліти – 5–15%, полікарбоксилати – 5–15%;, фосфонати–5%, еніми, оптичні вибілювачі, віддушка.

Діаметр черепашок *P.corneus* виміряли за допомогою штангенциркуля, масу тіла встановлено електронними вагами «Salex», вміст гемоглобіну визначали Нб-гемометром ГС-3, рН гемолімфи – індикаторними смужками «рН-TEST» (виробник Китай).

Отримані дані експерименту було зафіксовано у програмі Statistica і опрацьовано методами базової варіаційної статистики за Лакініним [5]. Результати проведеного дослідження представлені у наведеній нижче таблиці.

Таблиця

Вплив СМЗ «Вухатий нянь» на фізико-хімічні показники гемолімфи витушки рогової

Змінні	n	min–max	M±m	CV, %
Контроль				
Об'єм гемолімфи, мл	10	0,20-0,90	0,58±0,06	
Маса гемолімфи, г	10	0,20-0,92	0,59±0,07	
Питома маса гемолімфи, г/мл	10	1,00-1,16	1,07±0,02	
Вміст Нб у гемолімфі, г%	10	1,50-2,70	2,03±0,12	
Вміст Нб на одиницю маси м'якого тіла, г%/г	10	0,54-1,40	0,92±0,10	
рН гемолімфи	10	6,00-8,00	7,10±0,23	
3 мг/дм³				
Об'єм гемолімфи, мл	10	0,20-0,60	0,44±0,05	94,5
Маса гемолімфи, г	10	0,21-0,63	0,45±0,05	94,5
Питома маса гемолімфи, г/мл	10	1,05-1,17	1,12±0,01	94,5
Вміст Нб у гемолімфі, г%	10	1,60-2,50	2,07±0,09	94,5
Вміст Нб на одиницю маси м'якого тіла, г%/г	10	0,76-1,43	1,15±0,06	94,5
рН гемолімфи	10	7,00-8,00	7,70±0,15	94,5
6 мг/дм³				
Об'єм гемолімфи, мл	10	0,20-0,60	0,44±0,05	94,5
Маса гемолімфи, г	10	0,21-0,66	0,44±0,04	94,5
Питома маса гемолімфи, г/мл	10	1,07-1,21	1,13±0,01	95,0

Вміст Нб у гемолімфі, г%	10	1,70-2,50	1,96±0,07	94,5
Вміст Нб на одиницю маси м'якого тіла, г%/г	10	0,58-1,05	0,84±0,05	94,5
рН гемолімфи	10	7,00-8,00	7,70±0,15	94,5
12 мг/дм³				
Об'єм гемолімфи, мл	10	0,30-0,60	0,53±0,04	94,5
Маса гемолімфи, г	10	0,30-0,62	0,54±0,04	94,5
Питома маса гемолімфи, г/мл	10	1,08-1,14	1,11±0,02	95,5
Вміст Нб у гемолімфі, г%	10	0,90-1,90	1,34±0,11	94,5
Вміст Нб на одиницю маси м'якого тіла, г%/г	10	0,41-0,73	0,53±0,04	94,5
рН гемолімфи	10	7,00-9,00	7,90±0,18	94,5
24 мг/дм³				
Об'єм гемолімфи, мл	10	0,30-0,60	0,48±0,03	95,0
Маса гемолімфи, г	10	0,31-0,62	0,48±0,03	94,5
Питома маса гемолімфи, г/мл	10	1,00-1,12	1,05±0,01	94,5
Вміст Нб у гемолімфі, г%	10	0,50-1,00	0,79±0,05	94,5
Вміст Нб на одиницю маси м'якого тіла, г%/г	10	0,29-0,54	0,42±0,03	94,5
рН гемолімфи	10	8,00-9,00	8,50±0,17	94,5
48 мг/дм³				
Об'єм гемолімфи, мл	9	0,10-0,60	0,35±0,05	95,5
Маса гемолімфи, г	9	0,10-0,62	0,36±0,06	94,5
Питома маса гемолімфи, г/мл	9	1,00-1,13	1,09±0,02	94,5
Вміст Нб у гемолімфі, г%	9	0,50-0,80	0,60±0,03	94,5
Вміст Нб на одиницю маси м'якого тіла, г%/г	9	0,29-0,44	0,36±0,02	94,5
рН гемолімфи	9	7,50-9,00	8,10±0,15	94,5

Внутрішнє середовище витушки представлено гемолімфою – рідиною яскравочервоного кольору, яка містить гемоглобін і незначно темнішає при контакті з повітрям [2]. Внаслідок проведеного дослідження встановлено, що при збільшенні концентрацій токсиканту спостерігається зменшення об'єму і маси гемолімфи *P. corneus*. Питома маса гемолімфи при перших трьох концентраціях не набагато перевищує контрольні значення, в той час, як у останніх двох різниця непомітна. Вміст гемоглобіну у відповідь на підвищення концентрації СМЗ статистично вірогідно зменшується. Відношення вмісту гемоглобіну до маси м'якого тіла у витушок падає починаючи з концентрації 6 мг/дм³. Показник активної реакції середовища гемолімфи дещо піднімається у відповідь на збільшення концентрації детергенту у лужну сторону.

Відповідного при підвищенні концентрацій даного детергенту у молюсків посилюється секреторна діяльність залозистих клітин. Слиз товстим шаром покриває тіло тварин і створює перепону для дифузії токсиканту із навколишнього середовища в організм. При концентрації 48 мг/дм³ смертність піддослідних тварин становить 10 % внаслідок асфіксії.

Література

1. Алексеев В. А. Основные принципы сравнительно-токсикологического эксперимента // Гидробиол. журн. – 1981. – Т. 17, № 3. – С. 92–100.
2. Алякринская И. О. Гемоглобины и гемоцианины беспозвоночных. – М.: Наука, 1979. – 155 с.
3. Влияние высоких концентраций детергента "SARMA" на активность *in vitro* респираторного мерцательного эпителия *Sinanonadonta woadiana*. / А.П. Стадниченко, Г. Е. Киричук, Е. И. Уваева, Д. А. Вискушенко // Наукові записки Тернопільського національного університету. – 2020. – Т. 79, № 1-2. – С. 73–83.
4. Загребельна Л. П., Стадниченко А. П. Вплив СМЗ "SARMA" на фізико-хімічні показники *in vitro* гемолімфи витушки рогової *Planorbarius corneus* (Mollusca, Gastropoda, Pulmonata, Bulinidae) // Біологічні дослідження – 2020: Збірник наукових праць. – Житомир, 2020. – С. 93–95.
5. Лакин Г. Ф. Биометрия. – М.: Высш. шк., 1973. – 343 с.
6. Метелев В. В., Канаев А. И., Дзасохова Н. Г. Водная токсикология. – М.: Колос, 1971. – 247 с.
7. Романенко В. Д. Основы гидроэкологии. – К.: Обереги, 2001. – 728 с.

УДК 594.3:591111.2:591.113+661.185.6

ВПЛИВ ВИСОКИХ КОНЦЕНТРАЦІЙ СМЗ «ВУХАТИЙ НЯНЬ» НА ФІЗИКО-ХІМІЧНІ ВЛАСТИВОСТІ ГЕМОЛІМФИ *PLANORBARIUS* *CORNEUS* (MOLLUSCA, GASTROPODA, BULINIDAE)

О.О. Ковалевська¹, Ю.В. Бабич²

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

З кожним роком в Україні виробництво синтетичних миючих засобів (СМЗ) невпинно зростає, а їх асортимент розширюється. Поверхнево активні речовини надходять у водне середовище з недоочищеними або і взагалі неочищеними комунально-побутовими стічними водами, або зі стоками промислових підприємств. Вони можуть мігрувати та накопичуватися у різних компонентах водойм, зокрема в донних відкладеннях та гідробіонтах [2, 5]. Внаслідок надходження їх у поверхневі води порушується нормальне функціонування водних екосистем, знижується активність процесів їх самовідновлення і погіршується якість води. Найбільш поширеним і ефективним методом оцінювання ступеня порушення функцій екосистеми в умовах токсикогенного їх навантаження є біотестування [6].

Об'єктом нашого дослідження є рогова витушка *Planorbarius corneus* (Linnaeus, 1758). Це один із найбільш широко розповсюджених молюсків гідромережі України, який утворює численні популяції у всіх її природно-географічних зонах.

Мета дослідження – з'ясування впливу високих концентрацій СМЗ «Вухатий нянь» на фізико-хімічні показники внутрішнього середовища витушки рогової – її гемолімфи.

Матеріал дослідження – 60 екз. витушок, зібраних вручну 20.10.2020 р. у р. Тетерів (Житомир) та доставлених у лабораторію у пластиковій тарі з водою. Токсикологічні експерименти (попередній і основний) проведено за методикою Алексєєва [1]. В основному досліді використано 5 концентрацій СМЗ – 68, 69, 70, 71, 72 мг/дм³. Експозиція становила 1 добу. Використаний нами детергент виготовлено в м. Санкт-Петербурзі, АТ «Невская косметика». Його склад: сульфати – 30%; кисневмісний відбілювач – 5–15%; карбонати – 5–15%, силікати – 5–15%, аніонні ПАВ – 5–15%, цеоліти – 5–15%, полікарбоксилати – 5–15%; неіоногенні ПАВ – 5%, фосфонати–5%, ензими, оптичні вибілювачі, віддушка.

Діаметр черепашок *P. corneus* визначали штангенциркулем, масу тіла – електронними вагами «Salex», вміст гемоглобіну – Нб-гемометром ГС-3, рН гемолімфи – індикаторними смужками «рН-TEST» (виробник Китай).

Цифрові результати експерименту опрацьовано методами базової варіаційної статистики за Лакінім [4] та представлені у наведеній нижче таблиці .

Таблиця

Вплив СМЗ «Вухатий нянь» на фізико-хімічні показники гемолімфи *P. corneus*

Змінні	n	min–max	M±m _x	CV, %
Контроль				
Об'єм гемолімфи, мл	10	0,20-0,60	0,41±0,03	
Маса гемолімфи, г	10	0,21-0,62	0,42±0,03	
Питома маса гемолімфи, г/мл	10	1,00-1,24	1,12±0,02	
Вміст Нб у гемолімфі, г%	10	1,60-2,80	2,01±0,13	
Вміст Нб на одиницю маси м'якого тіла, г%/г	10	0,77-1,42	1,06±0,08	
рН гемолімфи	10	6,00-8,50	7,5±0,82	
68 мг/дм³				
Об'єм гемолімфи, мл	10	0,10-0,60	0,33±0,06	95,7
Маса гемолімфи, г	10	0,13-0,62	0,36±0,06	94,5
Питома маса гемолімфи, г/мл	10	1,00-1,30	1,11±0,03	95,6
Вміст Нб у гемолімфі, г%	10	0,58-0,80	0,71±0,03	94,5
Вміст Нб на одиницю маси м'якого тіла, г%/г	10	0,39-0,47	0,44±0,01	94,5
рН гемолімфи	10	7,00-8,00	7,5±0,13	94,5
69 мг/дм³				
Об'єм гемолімфи, мл	10	0,20-0,60	0,32±0,05	95,7
Маса гемолімфи, г	10	0,21-0,62	0,35±0,05	94,5
Питома маса гемолімфи, г/мл	10	1,02-1,25	1,10±0,03	97,8
Вміст Нб у гемолімфі, г%	10	0,55-0,71	0,64±0,02	94,5
Вміст Нб на одиницю маси	10	0,38-0,46	0,41±0,01	94,5

м'якого тіла, г%/г				
рН гемолімфи	10	7,00-8,00	7,60±0,16	94,5
70 мг/дм³				
Об'єм гемолімфи, мл	10	0,10-0,50	0,31±0,04	95,8
Маса гемолімфи, г	10	0,12-0,51	0,32±0,04	94,5
Питома маса гемолімфи, г/мл	10	1,00-1,30	1,10±0,3	98,3
Вміст Нб у гемолімфі, г%	10	0,54-0,68	0,61±0,01	95,0
Вміст Нб на одиницю маси м'якого тіла, г%/г	10	0,33-0,42	0,38±0,01	94,5
рН гемолімфи	10	7,00-8,00	7,6±0,16	94,5
71 мг/дм³				
Об'єм гемолімфи, мл	10	0,2-0,5	0,30±0,04	95,8
Маса гемолімфи, г	10	0,2-0,52	0,31±0,04	94,5
Питома маса гемолімфи, г/мл	10	1,00-1,20	1,08±0,03	98,7
Вміст Нб у гемолімфі, г%	10	0,50-0,66	0,56±0,02	95,5
Вміст Нб на одиницю маси м'якого тіла, г%/г	10	0,30-0,40	0,35±0,01	94,5
рН гемолімфи	10	7,0-8,0	7,7±0,15	94,5
72 мг/дм³				
Об'єм гемолімфи, мл	9	0,10-0,50	0,30±0,04	95,8
Маса гемолімфи, г	9	0,10-0,51	0,31±0,04	94,5
Питома маса гемолімфи, г/мл	9	1,00-1,20	1,06±0,02	98,7
Вміст Нб у гемолімфі, г%	9	0,46-0,64	0,55±0,02	95,5
Вміст Нб на одиницю маси м'якого тіла, г%/г	9	0,26-0,38	0,31±0,01	94,5
рН гемолімфи	9	7,0-8,5	7,89±0,18	94,5

Гемолімфа – внутрішнє середовище витушки рогової червоного кольору, яка транспортує по всьому її організму кисень [3]. Експериментом встановлено, що при гострій дії високих концентрацій СМЗ спостерігається зменшення об'єму і маси гемолімфи витушки рогової. Питома маса гемолімфи у всіх піддослідних тварин залишається досить стабільною. Вміст гемоглобіну у порядку зростання високих концентрацій детергенту статистично вірогідно зменшується. Таким же є і характер змін кількості гемоглобіну до маси м'якого тіла у витушок. Показник активної реакції середовища гемолімфи від меншої до більшої концентрації токсиканту зазнає підлучення.

При дії даного СМЗ у молюсків спостерігалася підвищена рухова активність, посилення секреції виділення залозистими клітинами шкіри слизу та порушення водно-сольового балансу (поява набрякання). По завершенні токсикологічного дослідження у середовищі концентрацією 72 мг/дм³ смертність становить 10 %, внаслідок тотальної руйнації миготливого епітелію легені та шкірних покривів.

Література

1. Алексеев В. А. Основные принципы сравнительно-токсикологического эксперимента // Гидробиол. журн. – 1981. – Т. 17, № 3. – С. 92–100.
2. Влияние высоких концентраций детергента "SARMA" на активность *in vitro* респираторного мерцательного эпителия *Sinanadonta woadiana*. / А.П. Стадниченко, Г. Е. Киричук, Е. И. Уваева, Д. А. Вискушенко // Наукові записки Тернопільського національного університету. – 2020. – Т. 79, № 1–2. – С. 73–83.
3. Кондренко Я. В., Стадниченко А. П. Вплив різних концентрацій СМЗ «Ушастий нянь» на фізико-хімічні показники *in vitro* гемолімфи витушки рогової (*Mollusca*, *Gastropoda*, *Pulmonata*, *Bulinidae*) // Біологічні дослідження – 2020: Збірник наукових праць. – Житомир, 2020. – С. 99–101.
4. Лакин Г.Ф. Биометрия. – М.: Высш. шк., 1973. – 343 с.
5. Стадниченко А. П., Головачева Л. Д. Влияние различных концентраций поверхностно-активных веществ на содержание сухого остатка гемолимфы *Planorbis corneus* (*Mollusca Pulmonata Bulinidae*), инвазированных *Notocotylus attenuatus* (*Trematoda*) // Паразитология. – 1989. – Т. 23, №5. – С. 449–452.
6. Романенко В. Д. Основи гідроекології. – К.: Обереги, 2001. – 728 с.

УДК 612.014.43:613.166

ОСОБЛИВОСТІ МОРФОЛОГІЧНИХ І ФІЗІОЛОГІЧНИХ АДАПТАЦІЙ ДО ТЕМПЕРАТУРНИХ УМОВ У ЛЮДИНИ

М.С. Козин¹, І.П. Онищук²

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

Навколишнє середовище і людина постійно перебувають в процесі теплової взаємодії. Підтримання сталої температури внутрішнього середовища тіла людини (тепловий гомеостаз) - одна з обов'язкових умов нормального перебігу фізіологічних процесів. Зрушення теплового балансу можуть призвести до патологічних змін в організмі, втрати працездатності, свідомості з летальними наслідками. Підтримка температурної константи забезпечується механізмами теплоутворення (хімічною та фізичною терморегуляцією) та тепловиділення. Розуміння фізіологічних основ терморегуляції у людини дозволяє ефективніше вивчати механізми довгострокової адаптації та акліматизації до поступових, швидких і екстремальних змін температурного режиму. В процесі еволюції у людини виникли і закріпились структурні (морфологічні) та фізіологічні температурні адаптації, найбільше значення при цьому має зміна активності метаболізму тканин [1].

Температура – один із лімітуючих абіотичних факторів, що впливають на всі процеси життєдіяльності у людини [4]. Температура зовнішнього середовища залежить від географічної широти, висоти над рівнем моря та пори року. Для людини в легкому одязі комфортна температура повітря становить +19-20°C, без

одягу +28-31°C. Максимальна температура, яка без наслідків переноситься людиною – 42-43°C, мінімальна – 28°C. При температурі тіла нижче 28°C нормальне функціонування тканин і органів припиняється. Нормальна периферична температура тіла людини змінюється протягом доби в діапазоні від 35-36, 9°C, найнижчі значення фіксуються в період глибокого сну, найвищі добові показники увечері до 37°C. Слід відмітити, що після прийому їжі та посиленої фізичної роботи температура тіла незначно підвищується (що пояснюється збільшенням кількості і швидкості обмінних процесів в тканинах). У грудних дітей, в яких активно відбувається процес росту, температура ядра тіла вища, у людей похилого віку (швидкість метаболізму зменшується) – температура нижча [2].

Зміни температури зовнішнього середовища (підвищення чи зниження) та внутрішньо детерміновані порушення терморегуляції, стрес, інфекційні процеси призводять до запуску специфічних адаптаційних механізмів для відновлення температурної константи. Аферентною ланкою терморегуляції є холодові й теплові рецептори шкіри, що формують рецепторні поля, розміри яких непостійні і залежать від діапазону і швидкості коливання температури. Імпульси від терморецепторів обробляються в центрах термосприймання (таламус) та терморегуляції (гіпоталамус) результатом є запуск еферентної ланки регуляції теплового балансу [4].

Основними механізмами теплопродукції в організмі є обмінні процеси в тканинах внутрішніх органів та зміна інтенсивності локомоції. Найбільше тепла продукують скелетні м'язи під час скорочення, при звичайних рухах частина енергії витрачається на механічну роботу (переміщення відповідної кінцівки чи тіла у просторі) а частина виділяється у вигляді вільного тепла. Особливе значення для термогенезу має особлива форма скорочення м'язів - тремтіння, при цьому скорочення м'язових волокон повністю спрямовані на термогенез. Тепловіддача забезпечується зменшенням інтенсивності метаболізму, конвекцією, тепловипромінюванням, теплопроведенням, тепловипаровуванням, що реалізуються за рахунок фізіологічних процесів: регуляція тону судин, потовиділення.

Морфологічні та фізіологічні адаптації до холоду формуються в умовах фізичної роботи взимку на відкритому повітрі, в неопалювальних приміщеннях, промислових морозильниках тощо. При цьому дія холоду не постійна, а чергується з нормальним для організму людини температурним режимом. Прослідкувати за таких умов закономірності адаптаційних механізмів важко, так як вони виражені нечітко. Вдалося встановити, що в перші дні реакцією на періодичну дію низької температури є неекономічне збільшення теплоутворення і тепловіддачі. Перша фаза адаптації до холоду характеризується підвищенням теплоутворення і зменшенням тепловіддачі. Тривале перебування в умовах холодного клімату (вологого, низьких температур, специфічного світлового і кисневого режиму) характеризується підвищенням інтенсивності обміну речовин, газообміну, збільшенням вмісту холестерину в сироватці крові, збільшенням розмірів та маси тіла (це сприяє кращому збереженню тепла), особливим ферментним складом травних соків (зумовлено специфічністю раціону,

переважають продукти з високою калорійністю), збільшенням потреби в аскорбіновій кислоті (підвищує стійкість організму до бактеріальних інфекцій, активує вироблення антитіл). Внаслідок тривалого подразнення холодкових рецепторів змінюються рефлекторні реакції, які регулюють теплозбереження: звужуються кровоносні судини шкіри, зменшується потовиділення, змінюється якісний склад і кількість шкірного сала [2].

Екстремально тривала дія низької температури на організм людини призводить до переважання тепловіддачі над теплоутворенням, що спричинює зниження температури тіла і розвиток патологічних змін в організмі. При зниженні периферичної температури до 35°C порушується перебіг психічних процесів (сприймання, пам'ять, мовлення), подальше зниження температури призводить до уповільнення системного кровообігу, ниркового кровообігу, загального обміну речовин, а при t^0 нижче 25°C настає зупинка дихання [5].

Морфологічні і фізіологічні адаптації людини до дії високих температур формуються в штучних і природніх умовах (робота в приміщеннях з високою температурою та вологістю, яка чергується з перебуванням в умовах комфортної температури, тривале знаходження на відкритому повітрі в пустелях тощо). На перших етапах адаптації включаються рефлекторні реакції, спрямовані на підвищення тепловіддачі: розширюються судини шкіри, збільшується швидкість системного кровообігу, зростає теплопровідність тканин. Якщо перерахованих рефлекторних реакцій недостатньо для відновлення теплової рівноваги, то підвищується температура шкіри і посилюється рефлекторне потовиділення – спосіб віддачі тепла за рахунок випаровування. Одночасно включаються механізми збереження води в організмі. В умовах, коли організм отримує велику кількість тепла, основним фізіологічним завданням є збереження гомеостазу за рахунок підвищення тепловіддачі. Найбільша тепловіддача здійснюється через шкіру ніг, рук, обличчя (найбільша кількість потових залоз). У корінних мешканців пустель (аборигени Центральної Африки, Південної Індії та інших спекотних регіонів) довгі кінцівки, худорляве тіло (це збільшує поверхню відносно об'єму), чим більша поверхня, тим інтенсивніше здійснюється тепловіддача. Люди, що тривалий час перебувають в умовах тропічного і субтропічного клімату, мають такі пристосування: меншу добову потребу у воді, білках і жирах, особливий режим роботи потових і сальних залоз, посилений синтез меланіну, зменшення вмісту аскорбінової кислоти і холестерину, збільшення добової норми вітамінів (в раціоні переважають вуглеводи, що збільшують витривалість організму до тривалих і важких фізичних навантажень) [2].

Слід відмітити, що температурні адаптації у людей є досить індивідуальними, що зумовлюється генетичними особливостями, функціональним і психічним станом організму, віком і навіть статтю. Встановлено, що успішність температурних адаптацій у людей залежить від емоційного сприйняття клімату, так адаптація до температурних умов, в яких пройшло дитинство, відбувається швидше і ефективніше.

Література

1. Андерсон О. А. Біологія і екологія / О. А. Андерсон. – Київ: Вид-во Школяр, 2019. – 40 с.
2. Філімонов В. І. Терморегуляція / В. І. Філімонов. – Запоріжжя, 2015 – 9 с.
3. Кучерявий В. П. Загальна Екологія / В. П. Кучерявий. – Львів: Світ, 2010. – 73 с.
4. Кокун О. М. Оптимізація адаптаційних можливостей людини: психофізіологічний аспект забезпечення діяльності / О. М. Кокун. – Київ: Міленіум, 2004. – 45 с.
5. Соломенко Л. І. Екологія людини / Л. І. Соломенко. – Київ: Центр учбової літератури, 2016. – 25 с.

УДК 594.38:574

ОСОБЛИВОСТІ МОРФОЛОГІЇ ТА ТРЕМАТОДНОЇ ІНВАЗІЇ ЛУНКИ РІЧКОВОЇ Р. СЛУЧ

О.С. Коновальчук¹, Ю.В. Максименко², А.М. Гарлінська³

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

У водному середовищі України молюски є одними з домінуючих видів безхребетних тварин, які є досить різноманітними за розмірами, будовою та поведінкою [3]. Тому біологія та екологія червононогих молюсків є досить важливим предметом біологічних досліджень.

Лунка річкова, що належить до передньозябрових прісноводних молюсків роду *Theodoxus*, відіграє важливу роль у циркуляції речовин у водних біотопах. Вона має високу інтенсивність фільтрації та окислення розчинених у воді органічних речовин, чим сприяє природному самоочищенню водойм. В Україні лунки представлені трьома видами, які спостерігаються у басейнах Дністра, Дунаю, Дніпра, Південного та Західного Бугу, Сіверського Дінця, а також у лиманах та північній частині Азовського моря [3].

Трематоди (*Trematoda* Rudolphi, 1808) як паразитичні черви характеризуються значним поширенням та високою екологічною пластичністю. Лунка річкова є проміжним хазяїном трематоди *Sphaerostoma bramae* (O.F. Müll.) та трематод з родини *Notocotylidae* та *Echinostomatidae* [1, 3].

Метою нашого дослідження було вивчення особливостей морфології та трематодної інвазії лунки річкової р. Случ. Матеріалом для дослідження слугували власні збори молюсків, зібрані на р. Случ протягом 2019-2020 рр. Річка, на якій проводився збір матеріалу, розміщена на рівнинній території. Дно Случа вкрите дрібним піском з камінням, течія помірна. Під час збору матеріалу лунки зустрічалися переважно на мілких прибережних ділянках на глибинах близько 0,3-0,4 м, рідше – на стеблах рослинності. Визначення та дослідження трематод молюсків здійснювали за допомогою загальноприйнятих методик [2].

В ході дослідження з'ясовано морфологічні особливості лунки річкової р. Случ. Тіло молюска невелике, світло-жовтого кольору, прикрите черепашкою, підшова – біла. Голова з парою довгих щупалець. Нога плоскої форми з широкою підшвою, за допомогою якої вона міцно кріпиться до субстрату. Черепашка лунки має невелику форму з 2-3 обертами, розділеними неглибоким швом. Завиток слабо підвищений, з притупленою верхівкою. Стінки черепашки товсті, край напівокруглий, завиток припіднятий. Поверхня черепашки гладенька, блискуча, з помірно вираженими лініями наростання. Вустя напівовальне. Висота черепашки відібраних лунок була в межах 8-12 мм, ширина – до 8 мм. Висоту черепашки, яка коливалася в межах 8-9 мм, було відзначено у 22,6% лунок від загальної кількості відібраних особин, у 34,6% особин висота черепашки становила 9-10 мм, у 24% – 10-11 мм. Висоту черепашки в межах 11-12 мм мала найменша кількість лунок – 18,6% (рис. 1).

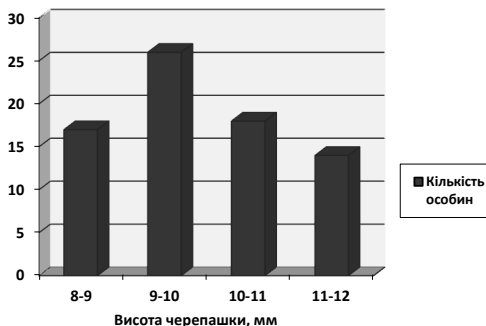


Рис. 1. Висота черепашки лунки річкової р. Случ

З'ясовано, що зі збільшенням висоти черепашки збільшувалася кількість інвазованих лунок. Найчастіше інвазованими були лунки з висотою черепашки 11-12 мм. У лунок спостерігаються відмінності у ступені зараження паразитами особин різних статей. Співвідношення заражених трематодами самок і самців становила 1:2,1. На глибинах 0,3-0,4 м лише 5% молюсків були заражені трематодами. Середня екстенсивність інвазії партенітами та личинками трематод лунок становить 5,2%, яка з віком молюсків поступово зростає. Також з'ясовано, що ступінь зараженості трематодами лунки річкової р. Случ залежить від віку молюсків, їх статі та глибини знаходження.

Література

1. Черногоренко М.И. Личинки трематод в моллюсках Днепра и его водохранилищ / М.И. Черногоренко. – К.: Наук. думка, 1983. – 210 с.
2. Здун В.І. Личинки трематод в прісноводних молюсках України / В.І. Здун. – К.: Вид-во АН УРСР, 1961. – 141 с.
3. Тарасова Ю.В. Екологія, поширення та морфологічна дискретність молюсків роду *Theodoxus* (Gastropoda: Pectinibranchia: Neritidae) України: Моногр. – Житомир: Вид-во ЖДУ ім. І. Франка, 2019. – 96 с.

О.І. Кормиш¹, Л.М. Шевчук²^{1,2} Житомирський державний університет імені Івана Франка, вул. Велика Бердичівська, 40, Житомир, 10008, Україна

При вивченні курсу «Зоології» неодноразово постає питання аналізу соціальних форм поведінки серед різних класів тварин. Такі ж завдання реалізуються і під час польової практики. Звичайно, що найскладнішими комунікації будуть у ссавців. Однак і представники інших класів тварин «спілкуються» певним чином між собою. Цікавою групою для вивчення є птахи. Представники різних їх видів ведуть різний спосіб життя, по різному турбуються про потомство, мають специфічну шлюбну поведінку. Є серед них такі, які ведуть поодинокий, зграйний спосіб життя чи живуть колоніями. Звичайно, що у таких випадках потреба у комунікації буде різною.

Існує поширена думка, що тварини менш комунікабельні, менш соціальні та менш розумово розвинені за людину. Але чи все так однозначно? Є десятки видів організмів комунікації та взаєморозуміння яких навіть краще у рази за таку звичну людську мову. Є зовсім специфічні та не зрозумілі, голосні та безшумні, помітні одразу та невидимі людському оку чи слуху способи передачі інформації між тваринами. Актуальність вивчення мови пояснюється тим, що дослідження цих комунікацій може дати людині поштовх або послугувати прототипом певного способу передачі інформації, також дані знання можуть бути використані у тваринництві, сільському господарстві та навіть у селекції тварин. На сьогодні вже створено електронний «перекладач» мови кішок, що має стати у нагоді для порозуміння між людиною та домашніми улюбленцями. Напевне, доцільно створити і «перекладач» з мови птахів.

Об'єктом дослідження слугували домашні кури, предметом дослідження – комунікації та «мова» курей, форми соціальної поведінки.

Мета роботи – за допомогою експерименту та візуального спостереження дослідити спілкування та групову поведінку курей у курнику та по одинці, їх мовну гнучкість, здатність до передачі інформації у звичному розумінні та схожість з людською мовою за універсальними Хоккета [3].

Кури досить розумні тварини, хоча вважаються серед людей найдурнішими, у них досить непогано розвинена пам'ять, певною мірою співчуття, соціалізація та турбота про потомство. Були проведені експерименти італійськими ученими з Університету Падуї з курчатами і виявилось, що ті мають здібності до арифметичних дій та, імовірно, уміють рахувати. Ще цікавим є винахід сіднейських учених Університету Макуорі [1]. Вони змогли розшифрувати приблизно 30 фраз курей. А американські спеціалісти із Технологічного інституту Джорджії розробили перекладач з курячої на людську мову за допомогою штучного інтелекту [2].

Для підтвердження або спростування факту існування «мови» у курей був проведений власний експеримент. Особини курок та півнів вільно переміщалися

на вулиці без загорож, їм було поставлено посудину з насінням. Найбільший півень прибіг перший, так як він є лідером зграї у даному курнику за низкою ознак (розмір особини, забарвлення та розмір гребеня і борідки), і почав видавати звуки та виконувати специфічний танець. Така поведінка характерна для курей і вже описана іншими дослідниками [4]. На ці звуки швидко прибігли інші особини та почали активно харчуватися. Тим часом «головний» півень спостерігав за ними, але не їв. Коли майже всі кури поїли, вони подали сигнал «ко-ко-кур» і лише тоді головний самець приступив до трапези. Така однакова поведінка спостерігалась нами впродовж ряду днів.

Однак цих даних недостатньо для констатування факту мови, можливо це була просто випадковість. Тоді ми провели експеримент із непрозорою ширмою між курником і, випущеним на прогулянку, півнем. Також вирішили вимірювати час, необхідний для реакції курей на звуковий подразник. Ми знову ж таки повторили даний дослід декілька разів, щоб виключити варіант випадкового збігу обставин. Результат дійсно вразив. Після того, як півень помічав їжу, він активно харчувався та починав видавати звуки, після того біг до курника, щоб сповістити про це інших особин. У свою чергу в курнику активізувалися усі особини та рухалися у напрямку виходу і намагалися вийти усіма можливими способами.

На рисунку 1 зображена динаміка часу, за який кури проявляли активність на звуки півня і видавали свої. Точкою відліку є момент, коли півень побачив підготовлене насіння, часом закінчення – активізація курей з порівняно спокійним станом. Під час першого досліду кури за 76 с реагували на подразник, другого – 78 с, третього – 87 с, четвертого – 82 с відповідно. Це свідчить про об'єктивно існуючий зв'язок між акустичними сигналами півня та реакцією інших членів курника на них. Результат даного експерименту є підтвердженням дійсності комунікації, певної мови та соціалізації виду *Gallus gallus domesticus* різних порід.

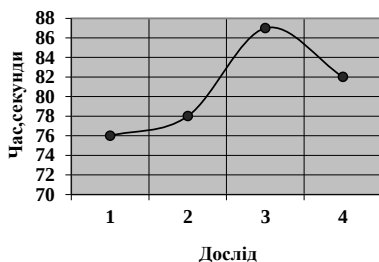


Рис. 1. Динаміка часу під час серії дослідів, за який кури реагували на звуки півня

За критеріями Хоккета «мова» курей відповідає дев'яти із шістнадцяти універсаліям – вокально-слуховий канал, розсіяна передача і направлений прийом, швидке затихання, чергування, повний зворотній зв'язок, спеціалізованість, семантичність, дискретність, традиція [3]. Цих ознак достатньо багато, щоб стверджувати наявність мови у курей. Також проведені експерименти та аналіз отриманих даних свідчать про певну закономірність

передачі сигналів від півня до інших членів курника, а також досить швидко реакцію особин. При цьому поведінка головного самця щодо початку трапезування у присутності самок та без них суттєво відрізняється.

Література

1. Баррас К. Кури зовсім не такі, як ми вважаємо. – Режим доступу: <https://www.bbc.com/ukrainian/vert-earth-38651656>
2. Костюшин Н. Ученые изобрели переводчик с куриного на человеческий. – Режим доступу: <https://mir24.tv/news/16282075/uchenye-izobreli-perevodchik-s-kurinogo-na-chelovecheskii>
3. Панов Е.Н. Знаки, символы, языки: Коммуникация в царстве животных и в мире людей / Е.Н. Панов. – Изд. 7-е. – М.: ЛЕНАНД, 2017. – 504 с. – Режим доступу: <http://i.urau.ru/webcab/system/files/bookspdf/znaki-simvoly-yazyki/znaki.pdf>
4. Сидоренко Л.И., Щербатов В. И. Биология кур: учеб. пособие / Л. И. Сидоренко, В. И. Щербатов. – Краснодар: КубГАУ, 2016. – 244 с.

УДК 677.353

МОРФОЛОГІЧНІ ОСОБЛИВОСТІ ВОЛОССЯ СОБАК ПОРІД YORKSHIRE TERRIER, WEST HIGHLAND WHITE TERRIER, AIREDALE TERRIER TA AUSTRALIAN TERRIER

О.В. Лукомська

Житомирський науково-дослідний експертно-криміналістичний центр МВС України, вул. Старий Бульвар, 18, Житомир, 10008, Україна

Анотація. У тезах висвітлено морфологічні особливості шерсті тварин підвиду *Canis lupus familiaris*, а саме особин порід *Yorkshire terrier*, *West highland white terrier*, *Airedale terrier* та *Australian terrier*.

Ключові слова. *Yorkshire terrier*, *West highland white terrier*, *Airedale terrier* та *Australian terrier*, *terrier*.

Мета роботи. Визначити морфологічні особливості будови волоссяного покриву собак порід *Yorkshire terrier*, *West highland white terrier*, *Airedale terrier* та *Australian terrier*. Встановити основні індивідуалізуючі ознаки та відмінності у будові волосся представників близькоспорідненої групи породи собак *terrier*.

Матеріали та методи. Здійснено мікроскопічне дослідження, отримано відбитки кутикули за допомогою нітроцелюлозного лаку, проведено реакцію лужного гідролізу волосся.

Результати та обговорення. В процесі дослідження було вивчено шерстяний покрив порід собак *Yorkshire terrier*, *West highland white terrier*, *Airedale terrier* та *Australian terrier* в яких розрізняють три категорії волосся: остьове, направляюче та пухове.

Загальні характеристики будови волосин даних представників порід мають подібні характеристики: довжина остьового волосся – до 100 мм, пухового – 40 мм, товщина остьового 0,048 – 0,280 мм, пухового – 0,018 – 0,025 мм. Тип

забарвлення різноманітний, залежить від породи, варіює від сірого, коричневого, світло-коричневого, чорного до білого кольору. Форма стрижня однакова для всіх зазначених представників, в остьового волосся – веретеноподібна, у пухового – циліндрична.

Будова кутикули в основі стрижня остьового волосся шишкоподібна, в грані – листовидна, в пуховому біля основи стрижня – кільцеподібна проста, по довжині – стрічкоподібна. В індивідів породи West highland white terrier клітини кутикули пухового волосся набувають неправильної ромбоподібної форми, кутикула стає не кільцевою. У грані вільного краю клітини кутикули набувають дрібної зубчастості, межі чіткі (рис 1 а, б) [1].

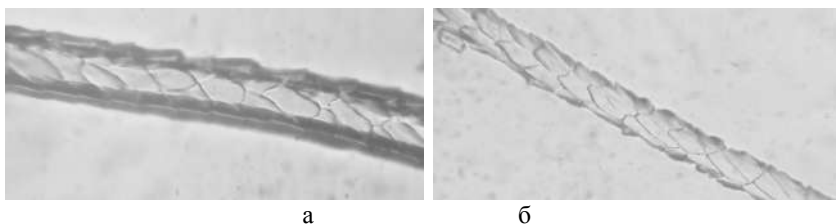


Рис 1. Пухове волосся West highland white terrier

Мозковий шар у всіх репрезентантів займає волоссяний циліндр майже повністю. В остьовому волосі тяж серцевини середньої товщини, складається із клітин, які з'єднані між собою. У пухового – тяж складається з одного-трьох поздовжніх рядів клітин. У шерсті екземплярів породи West highland white terrier та Australian terrier мозковий шар при світловій мікроскопії погано проглядається та має вигляд темного суцільного тяжу.

Основні діагностичні відмінності у будові волосини досліджуваних представників можна виявити при гідролізі. Для цього методу застосовували фрагмент волосся, який розміщували під покривним склом, до якого підводили краплю 10% розчину NaOH, після чого предметне скло нагрівали під пальником, не доводячи до кипіння, до хвилювального руху волосини. Препарат досліджували у полі зору мікроскопу "Macmed XS-4120" при збільшеннях $\times 100$ і $\times 400$.

Реакція лужного гідролізу відбувалася повільно, у волосся представників порід Yorkshire terrier, Airedale terrier при розпаді медули за температури близько 100°C утворюються диски, здебільшого округлої форми, що складаються з одного шару клітин. У представників породи Australian terrier при розпаді за температури близько 100°C мозковий шар розташовується у вигляді тяжів. При подальшому гідролізі диски розпадаються на клітини, за температури приблизно 110°C , форма яких відрізняється у кожного з досліджуваних представників. В Yorkshire terrier форма клітин – видовженої овальної та грушоподібної форми, Airedale terrier – округлої та злегка овальної видовженої форми, Australian terrier – овальної та яйцеподібної форми. Форма клітин також може варіювати від розташування їх в диску, в зовнішній частині – здебільшого мають форму

подібну до трикутної. Важливою діагностичною ознакою також являється товщина стінок клітини медули, в Airedale terrier вона напівпрозора і тонка, у представників Yorkshire terrier товста та щільна. Розміри клітин також різняться, найменшими вони є в серцевині волосся тварин Yorkshire terrier, середні – Airedale terrier, найбільшими – Australian terrier.

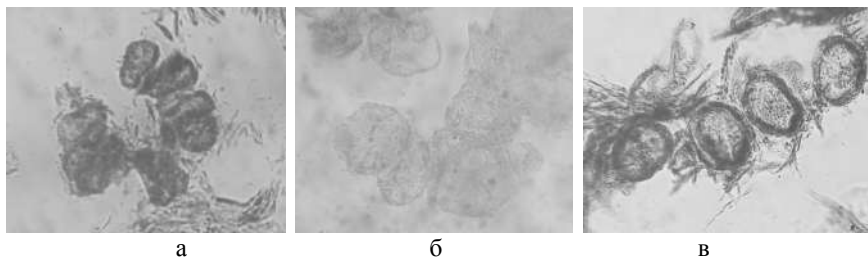


Рис 2. Гідроліз клітин серцевини Yorkshire terrier (а), Airedale terrier (б), Australian terrier (в)

При гідролізі шерсті породи West highland white terrier розпаду на диски та клітини не спостерігали, відбулося знебарвлення структури волосся (рис 4). Імовірною причиною такого явища є безструктурність серцевини, або велика температура її розпаду у зв'язку з чим не вдалося дослідити її детально (рис 3).



Рис 3. Серцевина волосся West highland white terrier при світловій мікроскопії

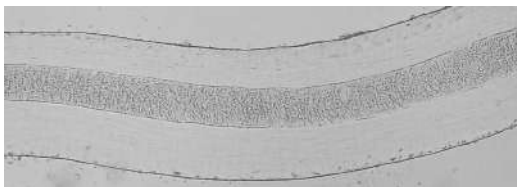


Рис 4. Гідроліз клітин серцевини волосся West highland white terrier

Висновки. Основними діагностичними ознаками відмінності волосся близькоспорідненої породи собак terrier являється різниця у будові серцевини, її розпаду на диски, тяжі та поодинокі клітини. Характерними особливостями, що різнять представників, являється форма клітини серцевини та її розміри. У індивідів породи West highland white terrier основною діагностичною ознакою, що вирізняє їх від інших досліджуваних представників, є знебарвлення структури та неспроможність серцевини розпадатися на диски або клітини.

Література

1. Волосся тварин як об'єкт судово-біологічної експертизи: навч. посібник / [Кісін М.В., Булишова Л.К., Мамотюк М.Л., Разорснова О.І.]. – М.: ВНДІ МВС СССР, 1984. – 144 с.

УДК 594.3:591.113:543.395

ВПЛИВ ПОВЕРХНЕВО-АКТИВНИХ РЕЧОВИН НА ВІКОВІ ФІЗИКО-ХІМІЧНІ ОСОБЛИВОСТІ ГЕМОЛІМФИ ВИТУШКИ РОГОВОЇ (*PLANORBARIUS CORNEUS*) (MOLLUSCA, GASTROPODA, BULINIDAE)

Д.С. Махневич¹, А.П. Стадниченко²

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

Нині ні для кого не секрет, що чимало водойм на Землі забруднені різними поллютантами антропогенного походження. До таких поллютантів належать синтетичні миючі засоби (СМЗ), одними з основних компонентів яких є ПАР – поверхнево-активні речовини. Станом на сьогодні в Україні чистих від них водойм уже практично немає, а рівень забруднення ними природних континентальних водних басейнів перевищує прийняті наразі норми гранично допустимих концентрацій (як санітарно-гігієнічну, так і токсикологічну) у десятки, сотні і навіть тисячі разів [7]. Наразі припустима норма ГДК відносно водойм рибогосподарського призначення для аніонактивних ПАР становить 0,1 мг/дм³ і 0,15 мг/дм³ для катіонактивних ПАР [6].

Отже, синтетичні миючі засоби слід розглядати як потенційну загрозу для очищення потенціалу водних екосистем – як природних, так і штучних. Вплив їх на тваринне населення гідромережі є багатофакторним [3, 4]. З одного боку, вони мають безпосередній токсичний вплив на них у результаті дії на метаболізм їх клітин, а з іншого – опосередкований, через перебудову гідробіоценозів під їх впливом. Прісноводні червоногі моллюски у цьому напрямку досліджені явно недостатньо.

Екологічна небезпека для біоти цих речовин пов'язана з тим, що за їх застосування, в кінцевому результаті вони потрапляють у водні об'єкти або з комунально-побутовими стічними водами, або зі стоками промислових підприємств, здійснюючи при цьому токсичну дію на гідробіонтів, таким чином у кінці кінців впливаючи на процеси самоочищення водойм та якість води в них.

Об'єктом нашого дослідження слугували «молоді» та «старі» особини витушки рогової *Planorbarius corneus* (Linnaeus, 1758) з висотою черепашки (мм) 1,95±0,04 і 2,58±0,08 відповідно.

Мета дослідження – з'ясування фізико-хімічних показників гемолімфи «молодих» та «старих» витушок за дії на них концентрації 60 мг/дм³ СМЗ «Вухатий нянь».

Матеріал: 70 екз. *P.corneus*, зібраних вручну у р. Случ (м. Новоград-Волинський Житомирської обл.) у жовтні 2020 р. та доставлених у лабораторію у

пластиковій тарі (з водою). Показником віку особи слугували розміри їх черепашок молюсків.

Токсикологічний дослід поставлено за методикою Алексєєва [1]. Експозиція – 7 діб. Використаний нами СМЗ виготовлено в Санкт-Петербурзі (АТ «Невская косметика»). Його склад: сульфати – 30%; аніонні ПАР – 5-15%, карбонати – 5-15%, силікати – 5-15%, кисневмісний відбілювач – 5-15%; цеоліти – 5-15%, полікарбоксилати – 5-15%; неіоногенні ПАР – 5%, фосфонати – 5%, оптичні вибілювачі, віддушка.

Піддослідних тварин обсушували фільтрувальним папером і зважували на електронних вагах «Salex»; штангенциркулем вимірювали діаметр їх черепашки; вміст гемоглобіну визначали Нб-гемометром ГС-3; рН гемолімфи – індикаторними смужками «рН-TEST» (ТОВ «Норма», м. Київ).

Результати проведеного дослідження було зафіксовано у програмі Statistica і опрацьовано методами базової варіаційної статистики за Лакінім [5]. Отримані результати представлені у наведеній нижче таблиці.

Таблиця

Вплив СМЗ «Вухатий нянь» (60 мг/дм³) на вікові фізико-хімічні показники гемолімфи витутшки рогової

«МОЛОДІ» ОСОБИНИ				
Змінні	n	min-max	M±m_x	CV, %
Контроль				
Об'єм гемолімфи, мл	10	0,20–0,50	0,43±0,03	
Маса гемолімфи, г	10	0,20–0,52	0,44±0,03	
Питома маса гемолімфи, г/мл	10	1,00–1,30	1,11±0,02	
Кількість гемоглобіну, г%	10	1,60–2,40	2,08±0,08	
Кількість Нб до маси м'якого тіла, г%/г	10	0,54–1,24	0,93±0,08	
рН гемолімфи	10	6,0–8,0	7,30±0,21	
60 мг/дм³				
Об'єм гемолімфи, мл	25	0,10–0,40	0,28±0,03	95,0
Маса гемолімфи, г	25	0,12–0,43	0,29±0,03	94,5
Питома маса гемолімфи, г/мл	25	1,00–1,08	1,02±0,01	94,5
Кількість гемоглобіну, г%	25	0,50–0,80	0,66±0,02	95,5
Кількість Нб до маси м'якого тіла, г%/г	25	0,30–0,47	0,39±0,01	95,5
рН гемолімфи	25	7,0–8,5	7,58±0,07	94,5
«СТАРІ» ОСОБИНИ				
Контроль				
Об'єм гемолімфи, мл	10	0,20–0,90	0,54±0,07	
Маса гемолімфи, г	10	0,21–0,92	0,55±0,07	
Питома маса гемолімфи, г/мл	10	1,00–1,24	1,13±0,02	
Кількість гемоглобіну, г%	10	1,50–2,80	2,17±0,14	
Кількість Нб до маси м'якого тіла, г%/г	10	0,58–1,42	1,05±0,11	

pH гемолімфи	10	6,0-8,5	7,30±0,29	
60 мг/дм³				
Об'єм гемолімфи, мл	23	0,20-0,60	0,39±0,02	94,5
Маса гемолімфи, г	23	0,21-0,62	0,41±0,02	94,5
Питома маса гемолімфи, г/мл	23	1,00-1,20	1,07±0,01	94,5
Кількість гемоглобіну, г%	23	0,46–0,68	0,57±0,01	95,5
Кількість Hb до маси м'якого тіла, г%/г	23	0,26–0,46	0,36±0,01	95,5
pH гемолімфи	23	7,0-8,5	7,85±0,08	94,5

Загальновідомо, що внутрішнім середовищем витушки є гемолімфа. Свіжоотримана гемолімфа цих тварин – рідина яскраво червоного кольору за рахунок вмісту у ній гемоглобіну, котра дещо темнішає на повітрі [2].

З'ясовано, що у токсичному середовищі при даній концентрації детергенту об'єм та маса гемолімфи у «старих» особин статистично вірогідно зменшуються, а у «молодих» – залишаються незмінними. Питома маса гемолімфи також залишається стабільною. Кількість гемоглобіну за зростання концентрації СМЗ зменшується. Показник кількості гемоглобіну, який припадає на одиницю маси м'якого тіла моллюсків, також зменшується. Показник активної реакції середовища (pH) гемолімфи збільшується у лужну сторону як у «старих» особин (більшою мірою), так і у «молодих».

На момент завершення токсикологічного експерименту «молодих» особин вижило 100%, тоді як смертність «старих» становила 8%. Причина загибелі моллюсків – асфіксія через тотальну руйнацію їх миготливого епітелію, причому не тільки миготливого епітелію легень, а й шкірних покривів і адаптивної зябри цих біонтів.

Це свідчить про те, що «молоді» особини витушок стійкіші щодо впливу на них шкідливих токсичних умов середовища, ніж особини «старі».

Література

1. Алексеев В. А. Основные принципы сравнительно-токсикологического эксперимента // Гидробиол. журн. – 1981. – Т. 17, № 3. – С. 92–100.
2. Алякринская И. О. Гемоглобины и гемоцианины беспозвоночных. – М.: Наука, 1979. – 155 с.
3. Влияние высоких концентраций детергента "SARMA" на активность in vitro респираторного мерцательного эпителия *Sinanadonta woadiana*. / А. П. Стадниченко, Г. Е. Киричук, Е. И. Уваева, Д. А. Вискушенко // Наукові записки Тернопільського національного університету. – 2020. – Т. 79, № 1-2. – С. 73–83.
4. Кондренко Я. В., Стадниченко А. П. Вплив різних концентрацій СМЗ «Ушастий нянь» на фізико-хімічні показники in vitro гемолімфи витушки рогової (Mollusca, Gastropoda, Pulmonata, Bulinidae) // Біологічні дослідження – 2020: Збірник наукових праць. – Житомир, 2020. – С. 99–101.
5. Лакин Г. Ф. Биометрия. – М.: Высш. шк., 1973. – 343 с.

6. Метелев В. В., Канаев А. И., Дзасохова Н. Г. Водная токсикология. – М.: Колос, 1971. – 247 с.
7. Романенко В. Д. Основи гідроекології. – К.: Обереги, 2001. – 728 с.

УДК592:591.11

ВПЛИВ ГЕЛЬМІНТІВ НА РЕОЛОГІЧНІ ХАРАКТЕРИСТИКИ КРОВІ ССАВЦІВ

А.Д. Мельникова¹, А.П. Крумен², Т.В. Єрмошина³, О.В. Павлюченко⁴

^{1,2,3,4} Житомирський державний університет імені Івана Франка, вул. Велика Бердичівська, 40, Житомир, 10008, Україна

Кров, з точки зору біореології, є висококонцентрованою суспензією формених елементів, яка має в'язко-пружні властивості і знаходиться в білково-сольовому середовищі плазми, що містить у собі макрополімерні речовини. Кров – це рухлива тканина з рідкою міжклітинною речовиною, що циркулює по системі замкнених трубочок – судин. Плазма (рідка частина крові) становить близько 60%, а формені елементи або гемоцити (еритроцити, лейкоцити, тромбоцити) – близько 40% її об'єму [1]. Сумарний об'єм еритроцитів значно перевищує об'єм лейкоцитів і тромбоцитів (табл. 1). Така концентрація червоних кров'яних клітин та їх механічні властивості визначають реологічні характеристики крові.

Таблиця 1

Порівняння кількості формених елементів крові людини і ссавців [2]

	Еритроцити, млн./мкл	Лейкоцити, тис./мкл	Тромбоцити, тис./мкл
Людина	у чоловіків – 3,9–6,0; у жінок – 3,7–5,5	6–8	200–400
Ссавці	4,5–18	6,0–20,0	80–900

Реологічні властивості крові є її біофізичною характеристикою, що описує плинність крові по судинах. Найважливіший гемореологічний параметр – в'язкість, яка є інтегральним показником і визначається плазменним (вміст білків, у тому числі фібриногену, і ліпідів), еритроцитарним (чисельність і морфофункціональний стан – деформованість, здатність до агрегації) і тромбоцитарним (агрегаційна здатність) чинниками [3].

Для повної оцінки біофізичних взаємодій в кров'яному руслі, необхідно визначити вплив паразитів на кровообіг та реологічні властивості крові ссавців. Порушення таких властивостей негативно впливає на мікроциркуляцію в органах ссавців, сприяє мікротромбоутворенню, підвищенню легенево-артеріального тиску. Отже, важливо з'ясувати масштаб змін реологічних показників крові ссавців, які спричиняють гельмінти.

Плоскі черви. Трематоди *Paramphistomum ichikawai* Fukui, 1929 та *Liorchis scotiae* (Willmott, 1950) (родина Paramphistomatidae) уражують жуйних тварин. У місцях ураження накопичуються лімфоцити, еозинофіли та інші

імунокомпетентні клітини. У крові хворих тварин відмічають зміни в складі білкових фракцій з підвищенням гамма-глобулінів [4].

Стюжкові черви з родини Anoplocephalidae викликають хвороби коней, ослів, мулів. При цьому істотно зменшується кількість еритроцитів, вміст гемоглобіну, збільшується кількість лейкоцитів. Хворим тваринам характерні еозинофілія та анемія. Значно підвищується вміст гамма-глобулінів. Разом з тим у сироватці крові зменшується кількість альбумінів, вільних амінокислот.

Подібні зміни в організмі ссавців спричиняє *Taenia solium* Linnaeus, 1758, а саме: у крові зменшується кількість еритроцитів, рівень загального білка, збільшується кількість лейкоцитів та еозинофілів [4].

Інший близький до нього вид *T. hydatigena* Pallas, 1766 викликає хворобу у овець, кіз, великої рогатої худоби, диких травоядних та всеїдних тварин, іноді людей. У крові хворих тварин значно знижується кількість еритроцитів, вміст гемоглобіну, з'являється лейкоцитоз, нейтрофіліоз зі зміщенням ядра вліво.

Навіть якщо гельмінт не розташовується безпосередньо у крові хазяїна, він може спричиняти значні зміни в загальному обміні речовин, що впливає і на показники крові хворої тварини. Так, личинки *T. pisiformis* Bloch, 1780 локалізуються на сальнику, серозних покриттях черевної порожнини кролів та зайців. Однак порушується обмін речовин в хворому організмі (зменшується вміст загального білка, альбумінів, α -глобулінів) та спостерігають збільшення кількості лейкоцитів, еозинофілів, еритропенія, зниження рівня гемоглобіну.

Гельмінти з родини Diphyllbothriidae уражають м'ясоїдних тварин, хутрових звірів, іноді свиней, ведмедів, людину, викликаючи у них анемію. У хворих ссавців спостерігається еритропенія, лейкоцитоз або лейкопенія, еозинофілія, збільшується кількість юних форм нейтрофілів, знижується рівень гемоглобіну [5].

Цестоди *Echinococcus granulosus* Batsch, 1786 та *E. multilocularis* Leuckart, 1863 (родина Taeniidae) оселяються в організмі собак, вовків, шакалів, песців, лисиць, котів. У крові хворих тварин зменшується кількість еритроцитів, знижується вміст гемоглобіну, з'являються лейкоцитоз та еозинофілія.

Круглі черви. Наявність в організмі коней та ослів нематоди *Parascaris equorum* (родина Ascarididae) призводить до зменшення у них кількості еритроцитів, появи лейкоцитозу, еозинофілії, зміни в бік прискорення ШОЕ, зниження вмісту гемоглобіну. Аналогічні зміни виявлені і при ураженні тварин родини котячі (коти, лисиці, тигри, леви, леопарди) та інших м'ясоїдних тварин представниками родини Toxocaridae [4]. Так, представник цієї родини *Neoascaris vitulorum* Goeze, 1782 викликає хворобу у телят, а продукти його метаболізму є антигенами, що призводять до еозинофілії (від 9 до 16%), нейтрофілії та лімфоцитозу.

Гельмінти з родин Strongylidae та Cyathostomidae є гематофагами. Крім того, міграція їх личинок в організмі тварин супроводжується змінами морфологічних та біохімічних показників крові, порушенням білкового і вуглеводного обмінів, окисно-відновних процесів. Спостерігаються зменшення кількості еритроцитів, зниження рівня гемоглобіну, еозинофілія та лейкоцитоз. Відповідно відбуваються істотні зміни в білковому спектрі сироватки крові [5].

Черви з родини Ancylostomidae – *Bunostomum trigonocephalum* (Rudolphi, 1808) та *B. phlebotomum* Railliet et Henry, 1900 – також живляться кров'ю хазяїна, спричинюючи гостру або хронічну геморагічну анемію. Локалізуються паразити в тонких кишках собак, котів, лисиць, песців, єнотів. Кожний гельмінт щодня зумовлює втрату хворою твариною 0,1 мл крові. Тому в разі значної інвазії (сотні збудників) у хворих тварин швидко розвивається тяжка форма анемії. В крові зменшується кількість еритроцитів, вміст гемоглобіну, з'являються еозинофілія та лейкоцитоз [4].

Статевозрілі гельмінти з родини Trichuridae локалізуються в товстій кишці собак, котів, вовків, лисиць, нутрій, песців. Гельмінти є гематофагами. В результаті їх життєдіяльності в крові хазяїна знижуються кількість еритроцитів і вміст гемоглобіну, з'являється лейкоцитоз, підвищується ШОЕ.

Статевозрілі паразити *Dracunculus medinensis* Linnaeus, 1758 (родина Dracunculidae) локалізуються в підшкірній клітковині, міжм'язовій сполучній тканині собак, котів, шакалів, єнотів, леопардів, а також людини. Для інвазії характерні еозинофілія та збільшення кількості глобулінів.

У свійських і диких жуйних тварин личинки *Dictyocaulus filaria* (Rudolphi, 1808) і *D. viviparus* (Bloch, 1780) (родина Dictyocaulidae) спричиняють анемію. Потрапляючи у легені, вони тимчасово затримуються там в капілярах альвеол і зумовлюють формування тромбів, тромбоемболію та крововиливи. Стінки капілярів атрофуються і провалюються в альвеоли [5].

У разі високої інтенсивності інвазії *Parafilaria multipapillosa* (Condamine&Drouilly, 1878) (родина Filariidae) коней, ці тварини втрачають значну кількість крові. Перебіг інвазії супроводжується еозинофілією, зменшенням кількості еритроцитів та вмісту гемоглобіну [4].

Отже, гельмінти, що знаходяться в тілі ссавців, завдають їх організму значної шкоди. Їх прямий та непрямий вплив (через отруєння токсинами) значно змінює склад крові (як плазми, так і формених елементів), а відповідно і її реологічні властивості. Такий руйнівний вплив може не тільки ослабити здоров'я ссавця, але й призвести до його смерті.

Література

1. Фізіологія систем крові: навчально-методичний посібник для студентів / І.В. Міщенко, Г.П. Павленко, О.В. Коковська. Полтава, 2019. 210 с.
2. Дослідження крові тварин та клінічна інтерпретація отриманих результатів: Методичні рекомендації для студентів факультету ветеринарної медицини керівників та слухачів Інституту післядипломного навчання керівників і спеціалістів ветеринарної медицини / В.І. Левченко, В.М. Соколюк, В.М. Безух та ін. Біла Церква, 2002. 56 с.
3. Ройтман Е.В. Влияние объемных концентраций растворов применяемых в трансфузионной терапии, на реологические свойства крови (экспериментальное исследование in vitro) / Е.В. Ройтман, Ю.А. Морозов // Гематология и трансфузиология. 2003. Т.48, №6. С.19-26.

4. Паразитологія та інвазійні хвороби тварин: Підручник/ В.Ф. Галат, А.В. Березовський, М.П. Прус, Н.М. Сорока; За ред. В.Ф. Галата. К.: Вища освіта, 2003. 464.

5. Общая паразитология и гельминтология: учебное пособие / сост.: А.Н. Тазаан; Донской ГАУ. Персиановский: Донской ГАУ, 2019. 159 с.

УДК 595.1:591.1(477.42):502

ЖИТТЄВІ ФОРМИ ОЛІГОХЕТ ПЕДОФАУНИ ЖИТОМИРЩИНИ

В.В. Мороз¹, О.В. Гарбар²

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

Найсучаснішим і найуживанішим формулюванням поняття “життєва форма” є таке, сформульоване Н.М. Черновою та О.М. Биловою [9]. Життєва форма - це група споріднених у систематичному відношенні організмів, що мають подібні еколого-морфологічні риси пристосування до життя в однаковому середовищі. Життєві форми чітко виділяються в межах будь-якої таксономічної групи тварин, яка характеризується екологічною різноманітністю видів. У сьогодення життєві форми відомі для багатьох систематичних груп тварин – як безхребетних [3, 11, 6, 5, 10], так і хребетних [8]. Для об’єктів нашого дослідження – малощетинкових кільчастих черв’яків – життєві форми описані у монографії Т.С. Перель (1979).

За вертикальним розподілом у ґрунті дощових черв’яків (Annelida, Oligochaeta, Lumbricidae) поділяють на три життєві форми: нірники, підстилочники та третя, проміжна між першими двома, група ґрунтово-підстилочників [7]. Кожна із життєвих форм характеризується набором морфологічних пристосувань, які виникли у них до конкретних умов середовища їх перебування у результаті тривалого природного добору (табл. 1).

Таблиця 1

Пристосовні особливості різних життєвих форм дощових черв’яків (за Т.С. Перель, 1979)

Пристосовні особливості	Життєві форми		
	Нірники	ґрунтово-підстилочники	Підстилочники
Товщина кутикули 11-12% від товщини епітелію	+	+	
Інтенсивна пурпурова або бура пігментація тіла, забарвлення рівномірне		+	+
Досконалий перистий тип розташування м’язевих волокон у поздовжній мускулатурі стінки тіла			+
Хлорогенна тканина багаточарова	+	+	

Збільшення всмоктувальної поверхні кишківника за рахунок збільшення поверхні тифлозолю	+	+	
Чоткоподібний кишківник			+
Рухлива головна лопать, чітко відмежована від першого сегмента			+

Родина Lumbricidae характеризується наявністю обширного ареалу, котрий охоплює суходіл усієї нашої планети. Це – яскраве свідчення значного ступеня пристосованості цих тварин до умов такого середовища [2]. Існування в межах родини видів із таким обширним ареалом указує на наявність відмінностей у пристосованості окремих видів до умов їх існування [1].

Метою нашого дослідження було виявлення життєвих форм Lumbricidae педофауни Лісостепової природно-географічної зони Житомирщини. Матеріалом слугували 38 екземплярів дощових черв'яків родини Lumbricidae, зібраних вручну протягом вересня-жовтня 2020 р. у с. Корчівка (Житомирська обл.). Визначення видової належності та тип життєвої форми здійснювали за методичними вказівками [4].

В результаті проведених досліджень було виявлено 3 види олігохет педофауни, які належать до двох родів *Aporrectodea* та *Lumbricus* родини Lumbricidae: *Aporrectodea caliginosa* (Savigny, 1826), *Lumbricus rubellus* (Hoffmeister, 1843), *Lumbricus terrestris* (Linnaeus, 1758). Найчисельнішими і найпоширенішими з них виявилися – *A. caliginosa* та *L. rubellus*, рідше траплявся *L. terrestris*. Усі три виявлені види належали до різних життєвих форм. У кількісному відношенні домінуючою життєвою формою в місці збору матеріалу були ґрунтово-підстилочники, меншою кількістю була представлена життєва форма нірників.

Основний напрямок еволюції у дощових черв'яків пов'язаний із їх виходом з товщі ґрунту на поверхню, тому підстилочні форми характеризуються наявністю більшого комплексу прогресивних ознак, порівняно з іншими. Ці черви мають досконалий тип розташування м'язевих волокон, чоткоподібний кишківник, чітко відмежовану від першого сегмента головну лопать. Сукупність цих ознак забезпечує їм можливість виходу на поверхню ґрунту та споживання ними наявних там рослинних решток.

Життєві форми нірників та ґрунтово-підстилочників мають низку морфологічних пристосувань до життя в товщі ґрунту. У них наявна багат шарова хлорогенна тканина, в якій накопичуються органічні речовини під час їх діпаузи. Як пристосування до максимального використання органічних речовин, які містяться у шарах ґрунту, у них відбувається розростання площі поглинаючої поверхні кишківника за рахунок збільшення тифлозолю. Ґрунтово-підстилочні види мають інтенсивно пурпурове або буре забарвлення через наявність у них густої підшкірної мережі кровоносних судин та високий вміст гемоглобіну в крові, що дозволяє їм населяти перезволожені ґрунти, які погано аеруються.

Всі наявні морфологічні пристосування кожної життєвої форми дощових черв'яків забезпечують їх комфортне існування в товщі ґрунту або на його поверхні.

Література

1. Жуков О.В. Біологічне різноманіття України. Дніпропетровська область. Дощові черв'яки (Lumbricidae): моногр. / О.В. Жуков, О.Є. Пахомов, О.М. Кунах; за заг. ред. проф. О.Є. Пахомова. – Д.: Вид-во Дніпропетр. нац. ун-ту, 2007. – 371 с.
2. Іскрицька О.Л. Угрупування дощових червів в умовах антропогенної трансформації екосистем на прикладі міста Житомира / О.Л. Іскрицька, О.В. Гарбар // Біологічні дослідження – 2015: Зб. наук. праць. – Житомир: ПП «Рута», 2015. – С. 93-94.
3. Круглов Н.Д. Моллюски семейства прудовиков Европы и Северной Азии / Н.Д. Круглов. – С.: СПГУ, 2005. – 507 с.
4. Перель Т.С. Распространение и закономерности распределения дождевых червей фауны СССР / Т.С. Перель. – М.: Наука, 1979. – 272 с.
5. Притыкина Л.Н. Материалы к морфологической классификации личинок стрекоз // Энтомол. обозр. – 1965. – Т. 44, №3. – С. 503-519.
6. Стебаев И.В. Жизненные формы и половой диморфизм саранчовых Тулы и Юго-Восточного Алтая // Зоол. ж. – 1970. – Т. 19, Вып. 3. – С. 325-337.
7. Онищук І.П. Фауна і екологія дощових червів (Oligochaeta, Lumbricidae) Житомирської області / І.П. Онищук // Вісник ДАУ. – 2007. – № 1 (18). – С. 285-294.
8. Формозов А.Н. Биологические формы животных в аридных и полуаридных областях Средней и Центральной Азии / А.Н. Формозов // Вопросы географии. – М.-Л.: Изд-во А, 1956. – С. 238-248.
9. Чернова Н.М. Экология: учеб. для студентов педаг. институтов / Н.М. Чернова, А.М. Былова. – М.: Просвещение, 1981. – 382 с.
10. Шарова И.Х. Жизненные формы имаго жуков (Coleoptera, Carabidae) // Зоол. ж. – 1974. – Т. 53, Вып. 5. – С. 692-704.
11. Шумейко А.А. Конхологический и анатомический методы исследования Helicasea и области их применения // Моллюски. Пути, методы и итоги их изучения. – Л.: Наука, 1971. – С. 104-106.

УДК 592.42 (477.88)

ПРОФІЛАКТИЧНІ ЗАХОДИ ТА МЕТОДИ КОНТРОЛЮ ЧИСЕЛЬНОСТІ АКАРИДІЄВИХ КЛІЩІВ ЗАДЛЯ СПРІЯННЯ КРАЩОГО ЗБЕРЕЖЕННЯ ПРОДУКТІВ ХАРЧУВАННЯ Й СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКОЇ СИРОВИНИ

Я.Р. Оксентюк

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

Акаридєві кліщі (Acariformes, Acaridia) відіграють важливу роль у процесі біологічної переробки рослинних решток, живлячись відходами органічних матеріалів. Але значна кількість акарид знаходить сприятливі умови для життєдіяльності й швидкого розмноження в тих місцях, де людина створює запаси, зберігає або переробляє продовольчі продукти, фураж, технічні культури

тощо. Збитки, що наносяться акаридєвими кліщами продовольчим запасам, визначаються не стільки прямим поїданням останніх, скільки псуванням і забрудненням їх як кліщами, так і продуктами їх життєдіяльності.

Зважаючи на біологічні та екологічні особливості акарид нижче наведено ефективні заходи профілактики, що сприяли б кращому збереженню харчових субстратів і сільськогосподарської сировини в промислових і аграрних об'єктах, та методи контролю чисельності цих шкідників. Захист поживних субстратів від цих кліщів ґрунтується на особливостях поширення, розвитку, розмноження їх і залежить від умов, способів і режимів зберігання зерна тощо.

Профілактичні заходи передбачають:

- дотримання санітарно-гігієнічних вимог у місцях зберігання і транспортування запасів, до технічного обладнання і оснащення складів, зберігання продуктів і технологій їх переробки;
- контроль за відповідністю виробничих і складських приміщень нормам зберігання продуктів (підтримання низької температури та відносної вологості, оснащення приміщень вентиляцією);
- утримання в чистоті приміщень, транспортних засобів і тари;
- знищення сміття і відходів після прибирання і очищення приміщення;
- контроль стану продуктів, які приймаються на зберігання;
- виконання правил підготовки складів до прийому продовольчих товарів;
- зберігання продуктів, які заражені шкідниками, в окремому приміщенні;
- регулярні щомісячні ентомологічні обстеження запасів, що дозволяють визначити кількісний і видовий склад шкідників в них. Якщо чисельність кліщів перевищує, тоді застосовують ефективні методи боротьби зі шкідниками [1].

Для контролю чисельності акаридєвих кліщів у продовольчих запасах можливе використання термічного методу, який полягає в нагріванні або охолодженні субстрату. Більшість кліщів продовольчих запасів за температури нижче 13°C або вище 35°C гинуть. Однак критична температура варіює і залежить від виду, стадії розвитку та акліматизації, відносної вологості субстрату. З цією метою використовують зерносушарні, в яких зерно нагрівають до 50–55°C. Але цей метод є не ефективним для насіннєвого зерна, тому що воно втрачає свою схожість.

Значний вплив на зараженість кліщами має провітрювання приміщень, де зберігають запаси, що було доведено дослідями, проведеними англійськими вченими [2,3]. Позитивних результатів у боротьбі з акаридєвими кліщами можна досягти при застосуванні струму високої частоти, ультрафіолетових променів, інфрачервоних променів, гама опромінення. Але на практиці цей метод використовується рідко, у зв'язку з його великою вартістю.

Існують хімічні заходи боротьби, що передбачають застосування різних хімічних речовин, які спричиняють загибель кліщів. До цих методів боротьби зі шкідниками відноситься газація приміщень й аерозольний спосіб обеззараження.

За карантинними вимогами газацію можна проводити лише в добре герметизованих приміщеннях, розміщених на відстані 50 м від житлових об'єктів. Очищені приміщення, які не герметичні, обеззаражують вологим газовим або аерозольним методом [4].

Найпростішим методом контролю чисельності акаридєвих кліщів є просіювання. Цей метод є легкодоступним. Завдяки просіюванню збіжжя, кількість кліщів можна скоротити на 90%. Недоліком цього методу є невелика кількість просіюваного субстрату, безпосередній контакт людини з кліщами та швидке відновлення чисельності шкідників.

Використовують також біологічний метод контролю чисельності акарид. Важливим її регулятором в харчових продуктах є представники роду *Parasitus* (Parasitiformes, Parasitidae), *Epicrius butleri* (Hughes) (Epicriidae), *Macrocheles martius* Hull (Macrochelidae), *Eulaelaps stabularis* (C. L. Koch) (Parasitiformes, Laelapidae) [4]. Для профілактичного біологічного контролю за кліщами продовольчих запасів та продуктів зберігання вчені [5] запропонували використовувати *Cheyletus eruditus* (Shrank, 1781). Протягом короткого проміжку часу хижак здатний повністю знищити акаридєвих кліщів, що наявні в субстраті.

Наведені методи профілактики і контролю чисельності шкідників запасів є загальновідомим та визнаним. Систематичне їх використання дає відчутний позитивний ефект. Однак на аграрних та промислових об'єктах вони не завжди застосовуються.

Література

1. Буракова О. В. Клеши и насекомые – вредители продовольственных запасов. Меры профилактики / О. В. Буракова, И. С. Васильева // Пест-менеджмент. – 2008. – № 3. – С. 20–22.
2. Armitage D. M. The effect of aeration on the development of mite populations in rapeseed / D. M. Armitage // *Journal of Stored Products Research*. – 1980. – Vol. 16, Issue 3-4. – P. 93-102.
3. Armitage D. M. Integrated pest management in stored grain: Combining surface insecticide treatments with aeration / D. M. Armitage, P. M. Cogan, D. R. Wilkin // *Journal of Stored Products Research*. – 1994. – Vol. 30, Issue 4. – P. 303-319.
4. Дудинська А. Т. Синантропні акаридєві кліщі (Acariformes, Acaridia) Закарпаття / А. Т. Дудинська, Т. Т. Дудинський. – Ужгород : Гражда, 2015. – 136 с.
5. Zdarkova E. Preventive biological control of stored food mites in empty stores using *Cheyletus eruditus* (Shrank) / E. Zdarkova, E. Horak // *Crop Prot.* – 1990. – Vol. 9. – P. 378-382.

УДК 594.381.5

ПРО ДЕЯКІ ОСОБЛИВОСТІ ЗОВНІШНЬОЇ МОРФОЛОГІЇ СТАВКОВИКА ВЕЛИКОГО (MOLLUSCA, LYMNAEIDAE, PULMONATA) У БАСЕЙНІ РІЧКИ СІВЕРСЬКИЙ ДОНЕЦЬ

С.М. Пісарєв^{1,2}

¹ Харківський національний університет ім. В.Н. Каразіна, майдан Свободи, 4, Харків, 61022, Україна

² Краматорський Центр позашкільної роботи, вул. Паркова, 12-а, м. Краматорськ, Донецька обл., 84301, Україна

Ставковик великий, або звичайний (*Lymnaea stagnalis* (Linnaeus, 1758)) – численний представник гідромалакофауни України. Будучи широко розповсюдженим в помірній зоні Палеарктики, цей вид має дуже значну морфологічну мінливість черепашки.

У малакологічній літературі при описуванні зовнішньої морфології ставковиків найбільша увага приділяється опису зовнішніх морфологічних параметрів саме черепашки моллюсків (її форма, розміри) [1]. Меншої уваги автори приділяють опису мінливості кольору черепашок. І майже зовсім відсутні описи морфологічної мінливості забарвлення саме тіла тварини, яка живе у цій черепашці.

За результатами малакологічних досліджень, проведених у басейні річки Сіверський Донець (далі – БРСД) у період з 2010 до 2020 рр., нами зібраний матеріал, який певним чином характеризує деякі особливості морфологічної мінливості форми і забарвлення черепашок ставковика великого та кольору саме тіла моллюсків. Також нами використовувався деякий літературний матеріал.

В.І. Жадіним [2, 3] для колишнього СРСР наведені чисельні (від 5) варієтети ставковика великого (рос. прудовик озёрный, *Lymnaea/Limnaea stagnalis* (L., 1758)), які, за його переконаннями, розрізняються формою черепашок.

У БРСД нами знайдені ставковики, черепашки яких дійсно дещо різняться за зовнішньою будовою, проявляючи деяку морфологічну мінливість.

У першу чергу треба згадати про форму черепашки, яку В. Жадін [2] вважав типовою. Її основними морфологічними характеристиками є черепашка з витягнутим гострим завитком; перші оберти зростають помалу і слабо опуклі, останні оберти швидко розширюються; висота вустя дещо більше висоти завитка. Черепашки такої форми неодноразово знайдені нами у різних місцях збору в БРСД.

Моллюск з формою черепашки, яку В. Жадін [2] вважав як «*var. turgida* Mke.» знайдений нами у р. Казенний Торець в межах м. Краматорськ Донецької області. Ця форма характеризується низькою черепашкою з гостро-конусовидним завитком, дещо коротшим за вустя, оберти нарастають доволі швидко, останній дуже розширений, зверху з тупим кутом. Треба відзначити, що це була єдина наша знахідка моллюска з такою формою черепашки за весь період досліджень.

Моллюски з формою черепашки, яку В. Жадін [2] вважав за «*var. colpodia* Bgt.», були в наших зборах набагато чисельнішими – вони знайдені нами в декількох точках збору, зокрема у заболоченій низині на місці колишнього глиняно-крейдового кар'єру у м. Краматорську. Ця форма має витягнуто-баштоподібну черпашку, завиток витягнутий, гостроконусовидний, оберти мало опуклі, які швидко нарастають.

Також нами у річці Сіверський Донець (с. Богородичне Слов'янського району Донецької області) знайдений ставковик великий з формою черепашки, яку у своїй роботі по моллюсках верхньої течії р. Оскіл занотував В. Ліндгольм [4] як «*Lymnaea stagnalis* (L.) *var. elophila* Bgt.». Особливістю цього варієтету є наявність одного або навіть двох кутів на останньому оберті черепашки та

присутність на ньому ж сітчастої структури, утвореної перетинанням спіральних та радіальних реберців.

Коли молоски впродовж достатньо довгого часу пересуваються по м'якому, мулистому ґрунті, зовнішній край вустя черепашки потовщується, становиться міцним і відвертається назовні в одній площині з підшовою ноги молоска. Тварини з такою вухоподібною формою черепашки знайдені нами на майже вкритих водою (глибина 2-3 см), добре прогрітих сонцем, постійних впродовж літа ділянках лісових озер (стариць) у заплаві Сіверського Дінця поблизу с. Богородичне Слов'янського р-ну Донецької області. Розміри черепашок ставковика звичайного, знайдених у цьому місці мешкання, були максимальними за розмірами з усіх зустрінутих за весь період досліджень: довжина черепашок до 65 мм, що перевищує наведені для України значення – $36,01 \pm 1,05$ мм [1], $41,73 \pm 0,41$ мм [5].

Колір черепашок знайдених нами ставковиків в переважній кількості випадків відповідав опису, наданому В. Жадіним для молосків підроду *Limnaea*: «черепашка жовтувато-рогового кольору» [2]. Дійсно, майже всі знайдені нами за період досліджень черепашки ставковика великого мали світло-рогове, рогове або темно-рогове (бурштинове, медове) забарвлення. Але деякі знахідки виділялись з цього ряду незвичайним кольором черепашок. Наприклад, ставковики, зібрані нами у декількох точках спостереження (озера на місці колишнього піщаного кар'єру (так звані «Блакитні озера») поблизу с. Шурове Лиманського району; Клебан-Бикське водосховище, с. Олександро-Калинове Костянтинівського району; обидва – Донецька область), мали напівпрозору черепашку майже білого відтінку. Дуже цікавою була знахідка також напівпрозорої черепашки ставковика з приємним рожевим відтінком (річка Сіверський Донець, с. Богородичне). На нашу думку, саме про такі черепашки (рожевого кольору) згадував В. Жадін у своїй праці по молосках Харківської області, зібраних у листопаді 1924 р. в р. Уди та Сіверському Дінці [6].

Надаючи опис родів родини *Limnaeidae*, В. Жадін [3] зауважує, що черепашка представників цієї родини «без перламутрового вилиску». Тому досить несподіваною була знахідка, в якій ми спостерігали «ефект іризації» черепашок ставковика великого (вересень 2020 р., річка Айдар, м. Старобільськ, Луганська область, Україна). Цей ефект спостерігався при розгляданні вологої черепашки живого молоска на зовнішній поверхні останнього оберту. Світло, відбите, за нашим припущенням, від внутрішнього шару черепашки молоска, створювало ефект перламутрового сяння блідо-блакитного кольору. Знахідка була не поодиноким – у ріпалі річки Айдар всі черепашки ставковика великого (останні пересувались по стеблах водної рослини кушира зануреного (*Ceratophyllum demersum*) та були напівопущені у воду), мали такий ефект сяння. На нашу думку, цей ефект спричинений специфічними особливостями будови черепашки (або, можливо, тканин тіла молосків), на що, в свою чергу, має вплив хімічний склад води р. Айдар. Необхідно зазначити, що подібний «ефект іризації» черепашок ставковика великого не спостерігався нами ні в яких інших місцях зборів, проведених у Харківській, Донецькій та Луганській областях впродовж останніх десяти років досліджень.

Стосовно забарвлення саме тіла молюсків, треба зазначити наступне. Переважна більшість знайдених нами ставковиків мали тіло темно-сірого або майже чорного кольору. В деяких випадках спостерігалась світла жовта облямівка краю ноги молюска, блідо-жовте забарвлення шупалець та краю голови тварини. Дуже несподіваною було спостереження ставковика звичайного з незвичайним, як на наш погляд, забарвленням тіла влітку 2019 р. на Журавлівському водосховищі (р. Харків, м. Харків). Серед заростей водних рослин на мілководді водосховища нами був помічений ставковик, який мав дуже прозору черепашку, крізь яку було видно тіло молюска темно-сірого кольору, вкрите достатньо великими (не крапкоподібними) плямами світло-жовтого кольору різноманітної, в основному, видовженої форми. На жаль, при спробі взяти цей екземпляр в колекцію, він був загублений серед водних рослин.

Література

1. Гарбар О.В. Морфометричні межі видів роду *Lymnaea* (Gastropoda, Pulmonata) фауни України / О.В. Гарбар, К.В. Кризська. – Вісник Житомирського державного університету імені Івана Франка. – 2008, № 8. – с. 241-243.
2. Жадин В.И. Пресноводные моллюски СССР / В.И. Жадин. – Л.: Леннабтехиздат, 1933. – 232 с.
3. Жадин В.И. Моллюски пресных и солоноватых вод СССР / В.И. Жадин. – М.-Л.: Изд-во АН СССР, 1952. – 376 с.
4. Lindholm W.A. Beiträge zur Kenntnis der Weichthierfauna Süd-Russlands / W.A. Lindholm // Nachrichtenblatt der Deutschen Malakozoologischen Gesellschaft. – 1901. – № 11-12. – Р. 161-191.
5. Межжерин С.В. Морфологическая и генетическая изменчивость прудовика озёрного, *Lymnaea stagnalis* s. l. (Gastropoda, Lymnaeidae), в водоёмах Украины / С.В. Межжерин, А.В. Гарбар, Е.Д. Коршунова, Е.И. Жалай. – Vestnik zoologii, 2008. – Т. 42. Вып. 4. – С. 339-345.
6. Жадин В.И. Материалы по фауне пресноводных моллюсков бассейна р. Северного Донца // В.И. Жадин // Труды Харківського товариства дослідників природи. Роботи секції зоології безхребетних Харківської науково-дослідної катедри зоології. № 1. – 1929, Т. LII. – С. 77-100.

УДК 595.3:591.9

ЗМІНИ ВИДОВОГО РІЗНОМАНІТТЯ РАКОПОДІБНИХ ЗА ОСТАННІ 10 РОКІВ У Р. СІВЕРСЬКИЙ ДОНЕЦЬ НА ТЕРИТОРІЇ НПП «ГОМІЛЬШАНСЬКІ ЛІСИ»

М.Б. Рахматіллаєва¹, А.В. Череватенко², Т.М. Кіян³, С.А. Сідоровський⁴

^{1,2,3,4} Харківський національний університет імені В. Н. Каразіна, майдан Свободи, 4, 61022, Харків, serge.sidorovsky@karazin.ua

Природоохоронні території є не тільки місцями збереження екосистем, але й своєрідними науковими лабораторіями, де можна спостерігати як місцеві, так і глобальні зміни в біологічному різноманітті.

Незважаючи на довгий час вивчення фауни ракоподібних НПП «Гомільшанські ліси» [3,4,5,6,7,9], існує вкрай мало даних щодо сучасних швидких змін видового складу на території парку.

Метою дослідження було вивчення зміни видового складу ракоподібних за останні 10 років.

Матеріалом для даної роботи послужили збори планктонних і бентосних ракоподібних, які були зібрані в 2010-2020 рр. в літній період з червня по серпень у р. Сіверський Донець на території НПП «Гомільшанські ліси». Матеріал збирали за допомогою планктонної сітки та гідробіологічного сачка. Фіксацію проводили в 4% розчині формаліну або в 96% етиловому спирті. Особлива увагу приділяли рядам: Diplostraca, Cyclopoida, Amphipoda та Isopoda.

У фауні НПП «Гомільшанські ліси» нараховується 16 видів ракоподібних, які належать до 12 родів, 7 родин і 4 рядів.

У табл. 1 наведено дані про знахідки Diplostraca, Cyclopoida, Amphipoda і Isopoda у різні роки.

Найбільше видове різноманіття ракоподібних нами було виявлено у 2011 та 2012 роках: Diplostraca – 8, Cyclopoida – 2, Amphipoda – 4, Isopoda – 1.

З 2013 по 2015 роки ми спостерігали суттєве зниження видового різноманіття. У 2013 році: Diplostraca – 3, Cyclopoida – 2, Amphipoda – 5, Isopoda – 1. У 2014 році: Diplostraca – 3, Cyclopoida – 2, Amphipoda – 2, Isopoda – 1. у 2015 році: Diplostraca – 3, Cyclopoida – 2, Amphipoda – 1, Isopoda – 1. У ці роки в річці Сіверський Донець спостерігалась інвазія тропічної рослини пістії (*Pistia stratiotes* L.), яка в певний проміжок часу на деяких ділянках повністю покривала поверхню річки [1]. Також у 2013 р. там знайшли *Synurella ambulans* – вид, який зазвичай живе в підземних водах і місцях виходу холодних джерел. Остання реєстрація *S. ambulans* була зроблена в 1920 р. у водоймах Харківський області [6].

З 2016 року спостерігається поступове відновлення видового різноманіття. Відновились кількість Diplostraca до 4 видів у 2016 та до 5 видів у 2017 році. Однак змін у видовому різноманітті Amphipoda не відбулося. *Yogmelina pusilla* знаходили не кожного року. Цей вид зареєстрували лише в 2011, 2012 і 2013, потім після певної перерви в 2017 та 2020 рр. Нестабільна присутність *Y. pusilla* в річці Сіверський Донець може свідчити про низьку чисельність та, імовірно, несприятливі умови для перебування цього виду, що може бути зумовлено чинниками як природного, так і антропогенного характеру [2].

Таблиця 1.

**Відомості про знахідки ракоподібних у різні роки в
р. Сіверський Донець на території НПП «Гомільшанські ліси».**

	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Отряд Diplostraca											
<i>Bosmina longirostris</i> Schoedler, 1886	+	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Chydorus ovalis</i> Kurz, 1875	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Disparalona rostrata</i> (Koch, 1841)	+	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-

<i>Ceriodaphnia setosa</i> Matile, 1890	+	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Daphnia magna</i> Straus, 1820	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Daphnia pulex</i> Leydig, 1860	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Simocephalus vetulus</i> (Müller, 1776)	+	+	+	-	-	-	-	+	+	+	+
<i>Eorucercus lamellatus</i> (Müller, 1776)	+	+	+	-	-	-	+	+	+	+	+
Отряд Cyclopoida											
<i>Cyclops strenuus</i> Fischer, 1851	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Cyclops vicinus</i> Uljanin, 1875	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Отряд Amphipoda											
<i>Gammarus lacustris</i> Sars, 1863	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Gammarus pulex</i> (Linnaeus, 1758)	+	+	+	+	+	-	-	-	-	-	-
<i>Yogmelina pusilla</i> (Sars, 1896)	-	+	+	+	-	-	-	+	-	-	+
<i>Pontogammarus obesus</i> Sars, 1896	-	+	+	+	-	-	-	-	-	-	-
<i>Synurella ambulans</i> (F. Müller, 1846)	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-
Отряд Isopoda											
<i>Asellus aquaticus</i> (Linnaeus, 1758)	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+

З 2018 по 2020 рр. ми спостерігали стабільне видове різноманіття: Diplostraca – 5, Cyclopoida – 2, Amphipoda – 2 і Isopoda – 1. Три представники Diplostraca (*Bosmina longirostris*, *Disparalona rostrata* і *Ceriodaphnia setosa*) та три представники Amphipoda (*Gammarus pulex*, *Pontogammarus obesus* та *Synurella ambulans*) у р. Сіверський Донець поки не відновилися.

Зміни у видовому різноманітті ракоподібних Сіверського Дінця на території НПП «Гомільшанські ліси» після масової інвазії тропічної рослини пістії (*Pistia stratiotes*) свідчать про те, що це була екологічна катастрофа, відновлення після якої може тривати багато років.

Література

1. Казарінова Г.О. Масовий розвиток *Pistia stratiotes* (Araceae) в р. Сіверський Донець (Харківська область) Український ботанічний журнал / Г.О. Казарінова., Ю.Г.Гамуля, А.Б. Громакова // — 2014. — Т. 71, № 1. — С. 17—21.
2. Кіян Т.М. Нова знахідка Червонокнижної Амфіподи *Yogmelina pusilla* (Sars, 1896) у річці Сіверський Донець на території НПП Гомільшанські ліси, Харківська область, Україна Знахідки видів рослин, тварин та грибів, що знаходяться під охороною, в Україні / Т.М. Кіян., А.В. Череватенко М. Б. Рахматиллаєва М. О. Кулик С.А. Сідоровський // Серія: «Conservation Biology in Ukraine». – Вип. 19. – 2020. – С. 233 – 234.
3. Сідоровський С.А. Низшие ракообразные р. Северский Донец в окрестностях села Гайдары, Харьковская область, Украина / С.А. Сідоровський, М.О. Кулик., А.В.Череватенко, М.Б. Рахматиллаєва, Т.М. Кіян// Сучасні проблеми раціонального використання водних біоресурсів: II Міжнародна науково-практична конференція, м. Київ, 27–29 жовтня 2020 р. збірник матеріалів. Київ : ПРО ФОРМАТ, 2020.

4. Сидоровский С. А. Фауна ракообразных (Crustacea) и коловраток (Rotifera) НПП «Гомольшанские леса» /С. А. Сидоровский// Вестник Харьк. нац. ун-та имени В. Н. Каразина, Сер. Биол., 2012. – № 1035, вып. 16. – С. 109–113.
5. Сидоровский С.А. Каталог ракообразных (Arthropoda: Crustacea) Харьковской области, Украина/С. А. Сидоровский// Амурский зоологический журнал, 2014. – Том 6, №3 – С. 247-252.
6. Сидоровский С.А. Amphipoda (Crustacea) Харьковской области. /С. А. Сидоровский// Биологический вестник Мелитопольского государственного педагогического университета имени Богдана Хмельницкого – 2014. – №4 (2). – С. 59-66. <http://dx.doi.org/10.7905/bbm.spu.v4i2.884>
7. Сидоровський С.А., Червонокнижні ракоподібні Харківської області /С.А., Сідоровський Є. Ю. Кришталь, С.Ю. Утєвський// Матеріали до 4 видання Червоної книги України, Т. 2, 2018. – С. 248–249
8. Сідоровський С.А. Рідкісні види ракоподібних природно-заповідних територій Харківської області / С.А Сідоровський, Є.Ю. Кришталь// Вісник Харківського національного університету імені В.Н. Каразіна. – 2017. Серія «Біологія» – Т. 28. – С. 96–200.

УДК 593.16

ПЛАНКТОННІ ГЕТЕРОТРОФНІ ДЖГУТИКОВІ МАЛИХ РІЧОК ЖИТОМИРСЬКОГО ПОЛІССЯ

Т.С. Рехнер¹, К.В. Любенко², С.Ю. Шевчук³

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

Джгутикові – це найпростіші, які майже постійно перебувають у русі або живленні за допомогою своїх органів локомоції – джгутиків. Ця група є однією з найбільш розповсюджених серед протистів, з 60 родів яких, 27 – відноситься саме до джгутикових. Серед них є гетеротрофні джгутиконосці (ГД), такі як, альвеолати та страменопіли, а також ті, які називають водоростями (дінофлагеляти, евгленіди, та криптомонади) [8].

Гетеротрофні джгутикові є одними з основних споживачів бактерій у водних системах. Нещодавні дослідження стратегій живлення та трофічної структури ГД вказують на значні видові специфічні відмінності. Також встановлено, що в межах морських, солонуватих пелагічних угруповань ГД переважають гетероконти, дінофлагеляти, хоанофлагеляти та катаблефариди, для бентосних характерна наявність евгленід, бодонід і таутомонад [7]. Але більшість інформації щодо еколого-біологічних особливостей ГД стосується великих водойм та водотоків, а малі річки залишаються слабо вивченими.

Встановлено, що в Україні протікає 3,2 тис. малих річок, із загальною довжиною в 73,7 тис. км, при середній довжині – 22,9 км. Стан більшості малих річок України оцінюють як критичний, а головні чинники, що призвели до цього: забруднення водотоків промисловими, сільськогосподарськими і комунальними стоками; збільшення забрудненого поверхневого стоку через відсутність

належного догляду за схилами ярів, балок, джерел рік та інтенсивне використання заплав під городи, сади, дачне та інше будівництво. Малі річки також страждають від замулення внаслідок зменшення дренальної здатності їхніх річищ, необоротного водокористування, за високого рівня регулювання стоку, осушення притерасних боліт, що є джерелом живлення більшості малих річок Полісся і Лісостепу [2].

Тому метою нашої роботи було встановити видове різноманіття ГД малих річок Житомирського Полісся, а також таксономічну та трофічну структуру їх угруповань.

Матеріалом для дослідження слугували проби, зібрані в малих річках Крошенка (м. Житомир), Лісна (с. Давидівка) та Очеретянка (сmt. Черняхів), 1-2 рази в місяць протягом вересня-листопада 2020 року. Транспортували зразки в поліетиленовому посуді. Відразу після транспортування проводили ідентифікацію видів. Неконцентровані проби об'ємом 5 мл розливали в чашки Петрі діаметром 6 см по три повторності з кожного місця збору матеріалу. Проби вивчали під світловим мікроскопом МИКМЕД з об'єктивом водної імерсії $\times 70$ і окуляром $\times 15$. В кожній чашці розглядали 15 полів зору. Види ідентифікували за допомогою визначника та статей Б. Ф. Жукова і праць А. П. Мильникова та Н. Г. Косолапової [1, 3, 4].

У результаті проведеного дослідження було знайдено 22 види гетеротрофних джгутикових, причому найбільшим видовим різноманіттям характеризується річка Очеретянка, в ній було знайдено 15 видів. Річки Лісна та Крошенка виявилися дуже схожими за видовим складом і мали по 8 і 7 видів відповідно. Спільними для трьох річок виявилися види *B. designis*, *B. saltans*, *G. truncate*, *P. nitrophylus* зустрічався одночасно у річках *Крошенка* та *Лісна*, а *P. pusilla* – у *Очеретянці* та *Лісній*.

Щодо таксономічної структури, то 10 видів відноситься до кластеру Excavata, 5 – Rhizaria, 3 – Chromalveolata, 1 – Opisthokonta, 1 – Amoebozoa та 2 види до групи невизначеного систематичного положення [6].

Загалом, трофічна структура на 72% представлена бактеріодетритофагами-збирачами, 23% – бактеріодетритофагами-фільтраторами та 4% (1 вид) – еврифагами [5]. Фауна ГД річки Лісна та Крошенка майже на 90% представлена бактеріодетритофагами-збирачами, в річці Очеретянці 1 вид (*G. truncate*) – еврифаг, 3 види (*M. ovate*, *A. vegetans*, *S. vivipara*) – бактеріодетритофаги-фільтратори, інші 11 видів є бактеріодетритофагами-збирачами.

Література

1. Жуков Б.Ф. Атлас пресноводных гетеротрофных жгутиконосцев (биология, экология и систематика) / Б.Ф. Жуков – Рыбинск: ИБВВ РАН, 1993. – 160 с.
2. Івченко Андрій. Малі річки України / Андрій Івченко // Світогляд. Наука і суспільство, 2009. – №4, – С.48-52.
3. Мильников А.П. Фауна гетеротрофных жгутиконосцев небольшого заболоченного озера / А.П. Мильников, Н.Г. Косолапова // Биол. внутр. вод. Информ. бюл. ИБВВ РАН. – 2004. – № 4. – С. 18–28.

4. Мильников А.П. Планктонные гетеротрофные жгутиконосцы малых водоемов Ярославской области / А.П. Мильников, Н.Г. Косолапова, А.А. Мильников // Зоол. журн. – 2002. – Т. 81. – №2. – С. 131–140.
5. Шевчук С.Ю. Гетеротрофні джгутикові річки Уж, їх сезонна динаміка, таксономічна та трофічна структури/ С.Ю. Шевчук, А.М. Гарлінська, О.М. Алпатова // Науковий журнал: Біологія та екологія. – 2019. – Том 5. – №2. С.118–123.
6. Adl S.M. The New Higher Level Classification of Eukaryotes with Emphasis on the Taxonomy of Protists / S.M. Adl, A.G.B. Simpson, M.A. Farmer [et. al.] // J. Eucaryot. Microbiol. – 2005. – Vol. 52, №5. –P. 399–432.
7. Arndt Hartmut. Bacterivory by heterotrophic flagellates: community structure and feeding strategies/ Hartmut Arndt, Jens Boenigk //Antonie van Leeuwenhoek, volume 81, pages465–480 (2002).
8. Patterson David J. Flagellates: Heterotrophic Protists With Flagella / David J. Patterson / Tree of Life [Електронний ресурс]. – Режим доступу: http://tolweb.org/accessory/Flagellates?acc_id=50.

УДК 594.3:594.38

ЖИТТЄВІ ФОРМИ СТАВКОВИКОВИХ (MOLLUSCA, GASTROPODA, LYMNAEIDAE) Р. ТЕТЕРІВ І ВОДОЙМ ЇЇ ЗАПЛАВИ

А.П. Стадниченко¹, О.О. Ігнатенко²

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

З'ясовано [3], що у гідромережі України родина ставковикових (Lymnaeidae) представлена 39 видами, досить широко розповсюдженими по її теренах. Відомо [2], що внаслідок тривалої дії природного добору відмінності між близькоспорідненими видами, перебуваючими у різко відмінних умовах середовища, можуть збільшуватися (дивергенція), тоді як у неспоріднених видів за перебування їх в однакових умовах довкілля, виникають ознаки зовнішньої морфологічної подібності (конвергенція). Такі групи споріднених у систематичному відношенні біотипів з близьких родів або родин, у представників яких наявні схожі еколого-морфологічні пристосування до життя в однаковому середовищі, позначають поняттям життєві форми [1]. Уперше у біології термін “життєва форма” було ужито на початку 20-х років XX ст. Л.С. Бергом – автором реакційної, антидарвіністської теорії номогенезу – історичного розвитку органічного світу, категорично заперечуючої визначальну роль природного добору у процесах доцільного формування пристосовних особливостей у організмів до конкретних умов середовищ їх перебувань. Як несумісну з діалектико-матеріалістичним світоглядом на рушійні сили розвитку органічного світу теорію номогенезу було відкинуто, а термін “життєві форми” залишився в ужитку до сьогодні, проте в іншому (протилежному “бергівському”) формулюванні. Наразі у науковій літературі є чимало формулювань визначення

цього поняття. Усі вони однакові по суті, а відмінними є лише по формі вираження останньої. На наш погляд, найвдалішим і найлаконічнішим з них є таке: “Життєва форма – це тип пристосування тварин чи рослин до основних чинників місцеперебування та до певного способу життя” (переклад з рос. мови наш) [4].

Об’єктами нашого дослідження були моллюски родини ставковикових зібрані вручну в 2008 – 2018 рр. як у верхній і середній течіях р. Тетерів, так і у різноманітних стоячих водоймах її заплави. Визначення видової належності особин і віднесення їх до конкретної з життєвих форм здійснено на основі з’ясування їх зовнішньоморфологічних (конхіологічних) особливостей за [2, 3].

Встановлено, що у межах охопленої нашими дослідженнями гідромережі, родина ставковикових була представлена трьома життєвими формами, а саме: стагніколаподібною, гальбаподібною і плащеносною. Перші дві із названих вище життєвих форм є здебільшого звичайними мешканцями тимчасово пересихаючих водойм – тельматофілами, чисельно переважаючими у заплавах водойм, тоді як у річковому руслі трапляються вони далеко не всі, а ті що й трапляються, то не утворюють там багаточисельних і густонаселених популяцій через схильність цих видів до стагнофільності. Третя життєва форма – плащеносна є яскраво вираженим реофілом.

Стагніколаподібні ставковикові представлені тут стагнофільними тельматофілами – *L. palustris* (O.F. Müller, 1774), *L. atra* (Schranck, 1809), *L. corvus* Gmelin, 1791, *L. gueretianiana* Servain, 1881. Усі вони відзначаються наявністю досить крупної черепашки (28-35 мм) з високими завитками, останніми обертами їх і устями (перші з них завжди перевищують у них висоту завитка черепашки). Згадана останньою конхіологічна ознака цієї життєвої форми свідчить [2] про досить слабкий рівень пристосування цих тварин до амфібійного способу життя.

Гальбаподібні ставковикові представлені у регіоні досліджень єдиним видом *Lymnaea truncatula* (O.F. Müller, 1774), дуже надійно пристосованим до умов амфібійного способу життя (здебільшого у невеличких різнотипних ефемерних водоймах як стоячих, так і слабо проточних) завдяки наявності невисокої (до 8,5-10,2 мм) короткобаштоподібною твердостінної черепашки з відносно малим устям. Така її форма забезпечує для цих тварин можливість за пересихання водойм і розтріскування при цьому донних відкладень ховатися в утворюваних у дні щілинах, де ще зберігається на цей час хоч якась кількість вологи. А маленьке устя черепашки *L. truncatula* запобігає втратам ним вологи у процесі легеневого дихання.

Плащеносних ставковикових представляє у регіоні наших досліджень також єдиний вид – *Lymnaea (Muxas) glutinosa* (O.F. Müller, 1774) – звичайний мешканець фіталі річок і більш-менш крупних стоячих водойм. Енергозабезпечення процесів життєдіяльності у *L. glutinosa*, як і у всіх інших гідробіонтів-аеробів, потребує постійного отримання їх організмом чималих кількостей кисню. Малорухомих спосіб життя цього моллюска, очевидно, і став тією причиною, котра призвела до максимального розростання у нього нижнього краю мантиї – органа їх шкірного дихання. По виході з устя черепашки останній загорнувся догори, вкривши собою при цьому майже всю її спинну поверхню.

Шкірне дихання – важливий резерв кисню для *L. glutinosa*, дозволяючий йому протягом тривалого-таки часу “нехтувати” підняттями до плівки поверхнового натягу води задля здійснення легеневого дихання. Натомість, залишаючись у межах фітоценозів і продовжуючи інтенсивно жити, він заповнює свою легеневу порожнину водою, котра надалі функціонує у нього як зябра.

Література

1. Біологічний словник. За ред. І. Г. Підоплічка, К. М. Ситника, Р. В. Чаговця – К.: Редакція української радянської енциклопедії АН УРСР, 1974. – 552 с.
2. Круглов Н. Д. Моллюски семейства прудовиков Европы и Северной Азии. – Смоленск: Изд-во СГПУ, 2005. – 507 с.
3. Стадниченко А. П. Прудовиковые и чашечковые (Lymnaeidae, Acroloxidae) Украины. – К.: Центр. учебной лит-ры, 2004. – 327 с.
4. Чернова Н. М., Былова А. М. Экология. М., 1981. – 254 с.

УДК 574.22: 597.5

АКВАРІУМНІ РИБКИ РОДУ *DANIO*

Є.М. Стаднік

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

На сьогоднішній день для утримання та розведення в умовах акваріуму пропонується все більше видів тварин, які ще відносно недавно були відомі лише вузькому колу відповідних фахівців. До таких видів відносяться і багато представників роду *Danio*, які є, на наш погляд, чи не найцікавішими для утримання як професіоналами, так і аматорами.

Даніо реріо (в англомовній літературі їх часто називають «zebrafish» - через характерні смужки) вже давно стали улюбленим об'єктом для дослідників, які займаються різноманітними генетичними дослідженнями. Ці акваріумні рибки є досить невибагливими до умов утримання, а також порівняно легко розмножуються в умовах акваріуму. Саме тому вони стали популярними для утримання в акваріумістів України та за кордоном.

Ареал даніо — від Бірми до Таїланду, Малайзії та Суматри. У Європі цей вид даніо почали утримувати ще приблизно з 1906-го року. У природі вони досягають довжини 5-6 сантиметрів, а в акваріумах значно менші.

Тіло даніо реріо жовтувато-сріблястого кольору, по ньому проходить по кілька темно-синіх блискучих смуг. Ці смуги покривають усе тіло, хвостовий і анальний плавці. У даніо крапчастого черевце й анальний плавець укриті дрібними плямами. Плавці прозорі або ж трохи жовтуваті. Від крапчастого даніо акваріумістами було виведено ще й леопардового. У всіх перелічених видів самки відрізняються від самців більшим, округлим і дещо світлішим черевцем.

Ще один цікавий для утримання вид – даніо перлинний. Він має свою незвичайну історію. У 1860 році з далекої Індії привезли в Європу баночку з невеликими заспиртованими рибками. Рибки виявилися невідомими, і після певних досліджень вчені прийшли до висновку, що вони відносяться до роду *Danio*. У зв'язку з тим що по їх тілу проходять білі смуги їм дали видову назву *albolineatus*. Тільки в кінці XIX століття ці риби потрапили в Європу в живому вигляді. І ось тут-то встали в глухий кут і вчені, і натуралісти-аматори: "Так чи та ця риба?" При відбитому світлі цей даніо здавався сіро-зеленим з темною спинкою, підстава хвостового плавця була темно-оливкова, а кінець - золотистий з зеленим відливом. Уздовж усього тіла, дійсно, йшла смуга, але вона була зовсім не біла, а синьо-фіолетова. При верхньому ж світлі корпус здавався рожево-блакитним з фіолетовим відливом, а смуга виблискувала цегляно-червоним. "Де ж біла смуга?" - дивувалися фахівці. Але ось риби загинули, і, оскільки з ними не все було ясно, їх вирішили зберегти і покласти в спирт. І що ж? Яскраве забарвлення вицвіло, і смуга стала білою. Тоді тільки всі зрозуміли, яка помилка криється в назві зовсім біло-смугої риби. Назви риб розповідають іноді про подібні помилки, але часом в них вміщується і ціла історія.

Представники роду даніо досить невибагливі для утримання навіть для початківців, що не мають великого досвіду. Однак вони почувають себе найкраще в яскраво освітленому акваріумі, де є вільне місце для плавання в середніх і особливо верхніх шарах води та мало рослинності. Меншим видам даніо, як правило, досить 10—15 літрового акваріума. Рекомендована для них температура води – 22-26 °С, залежно від виду. Хоч риби витримують короткочасні перегрівання до 30 °С і переохолодження до 15- 17 °С, — зниження її до 14 або підвищення понад 30 °С небажані. Більше того, якщо ці гідробіонти будуть жити протягом тривалого часу у більш теплій воді, то тривалість їхнього життя буде значно меншою, ніж зазвичай [1]. Раз на тиждень 1/5 частину води бажано замінювати на свіжу, попередньо відстояну протягом 1 доби.

Густо заселений акваріум обладнують фільтром і розпилювачем повітря. Апетит риби мають відмінний, бо невпинно рухаються, їдять вони будь-який живий і рослинний корм. При повноцінному годуванні й добрих умовах життя риби виростають здоровими і стають статевозрілими в 8—10 місяців. Дрібні даніо стають статевозрілими раніше.

Щоб створити умови для нересту даніо, на дно акваріума місткістю від 2-3 до 10-20 літрів (залежно від виду) досить покласти сплутану нейлонову волосін і додати до акваріумної води приблизно 50 відсотків свіжої, відстояної протягом однієї доби. Також важливо, щоб на ємність з рибками вранці падало пряме сонячне проміння. Це один із найкращих стимуляторів нересту для багатьох видів акваріумних риб, в тому числі і роду даніо. Волосін притискують до дна камінцями або скляними паличками. Також волосін можна замінити дрібнолистими рослинами – роголистником або ж навіть елодеєю канадською. З вечора для нересту вміщують молодих статевозрілих риб, які попередньо були розсажені на кілька днів. Нерест проходить, як правило, вранці, з появою перших сонячних променів. Після цього він припиняється, риб одразу забирають, оскільки вони можуть поїдати свою ж ікру. Часто на нерест поміщають

одночасно кілька пар плідників в один акваріум. Температура води в нерестовищі має бути 22-27 °С. Через півтори-дві доби з'являються мальки. Першим кормом для них стають спочатку інфузорії, потім циклопи або оцтові нематоди. Ростуть мальки досить швидко і за умов правильного і достатнього харчування вже через 4-5 місяців фактично досягають розмірів дорослих особин.

Література

1. Майланд Г. Й. Аквариум и его обитатели. / Г. Й. Майланд. – М. : БММ АО. – 119 с.

УДК 598.279(477.42)

МОНІТОРИНГ ГНІЗДУВАНЬ ЛЕЛЕКОПОДІБНИХ, СОКОЛОПОДІБНИХ ТА СОВОПОДІБНИХ ПІВНІЧНОГО СХОДУ ЛУГІНСЬКОГО РАЙОНУ ЖИТОМИРСЬКОЇ ОБЛАСТІ В 2020 РОЦІ

О.М.Хоптинець¹, М.О. Хоптинець²

¹ ФОП Хоптинець О.М., вул. Щорса, 7, с. Липники Лугинського району, Житомирської області, 11320, Україна, hoptinets81@gmail.com

² Липниківська ЗОШ І-ІІІ ступенів, вул. Миколи Жука, 10а, с. Липники Лугинського району, Житомирської області, 11320, Україна

У 2020 р. ми суттєво розширили район досліджень. За методиками, апробованими у попередні роки [1,2], обстежили окремі лісові квартали Липниківського, Велідницького, Лугинського, Бовсунівського і Літківського лісництв. Було виявлено ряд нових гніздівель та перевірялись гнізда відомі з попередніх років [3,4,5]. Загалом виявлено і перевірено 160 крупних гнізд. Варто зазначити, що за гніздовий період 17 гнізд були зруйновані стихією чи знищені людиною. У квітні-травні частину гнізд обстежено спільно з Весельським Миколою та Кузьменко Юрієм, а у кінці червня з Панчуком Олександром кільцювали пташенят чорних лелек. Слід відмітити, що 2020 рік був надзвичайно посушливим. Річки істотно обміліли, болота майже повністю повисихали, що суттєво вплинуло на розмноження багатьох видів птахів.

Чорний лелека *Ciconia nigra* (Linnaeus, 1758). З семи відомих нам гніздових територій цього виду одна зникла у Велідницькому лісництві внаслідок вирубування старого дубового лісу, де знаходилось лелече гніздо. Врешті на цій ділянці пригідних пралісових масивів поблизу просто не залишилось. На решті досліджуваної території лелек спостережено на трьох гніздових ділянках. Проте кладка була лише в одному гнізді Хутор Прибитки 2. У виводку було двоє пташенят. Молоді лелеки були за кільцюванні.

У білих лелек *Ciconia ciconia* (Linnaeus, 1758) з десяти відомих гнізд в селах Липники і Осни зайняті були дев'ять. П'ять пар приступили до розмноження, і у них вивелось вісім пташенят.

Осоїд *Pernis apivorus* (Linnaeus,1758). З чотирьох відомих гніздових територій цього виду на жодній не було виявлено вдалого гніздування. Можливо, це пов'язано з недостатньою кількістю кормів (літо було досить прохолодним).

Яструб великий *Accipiter gentilis* (Linnaeus,1758). На семи відомих гніздових територіях (дві нові, виявлені цього року) було п'ять вдалих гніздувань яструбів. З гнізд вилетіли шість молодих особин. Гніздування, в якому вивелось двоє пташенят, виявлено навесні цього року. Птахи будували нове гніздо на краю санітарної рубки безпосередньо над лісовою доріжкою. Неповдалі за 400м були виявлені ще два гнізда, ймовірно цієї ж пари. На двох інших гніздових територіях, відомих з попередніх років, вже кілька років вдалого гніздування не зареєстровано.

Канюк звичайний *Buteo buteo* (Linnaeus,1758). Цього року у квітні канюків ми виявили у 30-ти гніздах. З десяти гнізд, зайнятих у 2019 р. в цьому році птахи зайняли лише п'ять. Найпродуктивніші дві гніздові пари: (чотири роки підряд) До Малахівки 1 у виводку 2 юв, Лемеш 1 – 1 юв. Та гнізда Острів 2 – 2 юв, За Розважну 3 – 2 юв, Кошари 2 – 1 юв. Ще п'ять гнізд займалися канюками у 2017-18 рр: До Каміння 1 – 2 юв, Язви 1 – 1 юв, Розважна Верши – не успішне, Літиш 3 – не успішне, Хмелекомплекс 2 – не успішне [3,4,5]. Вісім гнізд, відомих з попередніх років, в яких раніше канюки не відмічались: старе яструбове гніздо За Башню 1 – не успішне, Хмелекомплекс 4 – 1 юв, До Дубини 2 (осоїдове гніздо) – 1 юв, Розважна 3 – 2 юв, Марков Ровець 2 – 1 юв, Дванадцятий квартал 1 – 1 юв, Хутор Прибитки 1 – 2 юв. Також 12 нововиявлених гнізд: Горіле болото 2 – 1 юв, Крута 2 – 1 юв, Чешев 10 – не успішне, Турійка 2 – 1 юв, Дев'яносто третій квартал 1 – 2 юв, Середній берізок 1 – не успішне, Відстійники 1 – 1 юв, Роги 1 – 2 юв, Карандовка 1 – 2 юв, Карандовка 3 – 1 юв, Карандовка 4 – не успішне (швидше за все переселились у сусіднє Карандовка 1), Лежбок 6 – 1 юв. З 30 виявлених гніздувань канюка у 2020 р. успішними були 23, з яких вилетіли 31 молоді особини.

Підорлик малий *Aquila pomarina* (C.L.Brechm,1831). Відоме з попередніх років гніздування цього виду [3,4,5], у 2020-му році не було успішним. Птахи не приступили до гніздування, мабуть, в зв'язку з погодними умовами, хоча і тримались даної території протягом репродуктивного сезону.

Сова бородача *Strix nebulosa* (Forster,1772). За попередні чотири роки ми виявили сім гніздових територій цього виду [3,4,5]. У 2020 р. до гніздувань приступили чотири пари: Дванадцятий квартал 2 – не успішно, Сімдесят другий квартал 1 – не успішно, Четвертий квартал Повчанського 1 – у гнізді одне совеня. У заказнику Липницький сови зайняли гніздо чорних лелек. Цікаво, що лелеки не стали проганяти непроханих гостей, а почали будувати нове гніздо за 150 м. Однак через посуху лелеки не приступили до кладки і гніздо залишилось недобудоване. А в сім'ї бородатих сов вивелось одне пташеня. Гніздо Повчанські сінокоси 1 цього року було порожнє, хоча сови знаходились на цій території. Гніздо Мощаниця 1 зруйнувалось за зиму. Ми виготовили і розмістили на місці зруйнованого гнізда дерев'яну платформу. Але ця сім'я сов не приступила до розмноження, хоча сліди перебування птахів на цій території нами відзначались.

У квітні неподалік села Липники також виявлено дві території, де токував **сичик горобець** *Glaucidium passerinum* (Linnaeus,1758). На півночі від села ми стежили за поведінкою птаха. Сичик токував регулярно на досить невеликій території. В травні разом з Юрієм Кузьменком обстежили дану ділянку було знайдено всі потенційні для гніздування дупла, однак токуючий птах, ймовірно був “холостим”.

Спеціальних спостережень за **круками** *Corvus corax* (Linnaeus,1758) та іншими вороновими не здійснювали, однак реєстрували їхні гнізда як такі, що потенційно можуть бути зайняті соколоподібними чи совоподібними. На обстежуваній території фактично відсутні на гніздуванні ворона сіра *Corvus cornix* (Linnaeus,1758), грак *Corvus frugilegus* (Linnaeus,1758), галка *Corvus monedula* (Linnaeus,1758). Сорока *Pica pica* (Linnaeus,1758) – доволі рідкісний птах. Проте, реєструючи гнізда круків, ми відмітили, що з семи виявлених гнізд цього виду за останні три роки лише був один виводок у 2018 р. Хоча ці птахи постійно тримаються даних територій. У 2020 році лише в одному гнізді на початку квітня сиділа самка, а самець приносив їй їжу. Проте це гніздо було знищене лісниками ще у квітні під час вирубки лісу.

За допомогу і сприяння у здійсненні моніторингу висловлюємо вдячність: Весельському М.Ф., Кузьменку Ю.В., Панчуку О.С., Власюку С.М. Особливу подяку висловлюємо нашій любій мамі і дружині Хоптинець Уляні Іванівні за підтримку, розуміння і терпіння, а також за набір текстів статей. На превеликий жаль 8.02.2021 вона пішла від нас. СВИТІА ПАМ’ЯТЬ.

Література

1. Гаврилюк М.Н. Методичні рекомендації до програми моніторингу хижих птахів України / Максим Никандрович Гаврилюк – Черкаси, 2009. – 20 с. – (сайт Українського центру досліджень хижих птахів. Література. Бібліотека).
2. Карякин И.В. Пернатые хищники (Методические рекомендации по изучению соколообразных и совообразных)/ И. В. Карякин // – Нижний Новгород: Издательство «Поволжье», 2004. – 351с.
- 3.Хоптинець О.М. Спостереження за гніздуванням окремих видів соколоподібних і сов. / О. М. Хоптинець // Збірник наукових праць «Біологічні дослідження – 2018». – Житомир: ПП «Рута», 2018. – С. 156-158.
4. Хоптинець О.М. Моніторинг гніздувань соколоподібних та совоподібних північного сходу Лугинського району Житомирської області 2018 / О. М.Хоптинець // Збірник наукових праць «Біологічні дослідження – 2019». – Житомир: «Полісся», 2019. – С.126-128.
- 5.Хоптинець О.М., Хоптинець М.О. До вивчення соколоподібних, совоподібних та лелекоподібних північного сходу Лугинського району Житомирської області в 2019 році / О. М. Хоптинець, М.О Хоптинець //Збірник наукових праць «Біологічні дослідження – 2020». – Житомир: Видавець О.О. Євенок, 2020. – С.127-130.

ОСОБЛИВОСТІ ПРОСТОРОВО-ГЕНЕТИЧНОЇ СТРУКТУРИ ПОПУЛЯЦІЙ ДОЩОВИХ ЧЕРВІВ *APORRECTODEA CALIGINOSA* (*OLIGOSCHAETA, LUMBRICIDAE*)

Ю.Ю. Чайка¹, С.В. Межжерін²

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

² Інститут зоології імені Івана Івановича Шмальгаузена Національної академії наук України, вул. Богдана Хмельницького, 15, Київ, 02000, Україна

В останні десятиліття значно активізувались фауністичні та популяційно-генетичні дослідження люмбрикофауни в межах території України, що дозволяє розширити відомості про репродуктивний потенціал дощових черв'яків та загальні особливості їх просторової диференціації у різних біогеографічних зонах. Традиційний інтерес генетиків викликають клонові популяції апоміктичних видів, тоді як дослідження генетичної структури диплоїдних амфіміктичних видів залишаються несистематизованими.

Літературні дані свідчать, що популяції партеногенетичних дощових черв'яків можуть бути не менш численними, ніж амфіміктичні [1], а їхні ареали - навіть ширшими [2]. Високий репродуктивний потенціал, екологічна пластичність та однотипна структура угруповань апоміктичних видів сприяють їх поширенню в регіони з песимальними для батьківських видів умовами: у високогір'я, території з більш континентальним або холодним кліматом, або, навпаки, з посушливим аридним кліматом [1].

Саме тому, з метою узагальнення тенденцій географічної диференціації та генетичних особливостей окремих репродуктивно успішних амфіміктичних черв'яків роду *Aporrectodea*, насамперед виду *A. caliginosa* (Savigny, 1826), нами було здійснено їх збір в загальній кількості 1083 екз по всій території України.

Біохімічне генне маркування здійснювали методом електрофорезу в 7,5% поліакриламідному гелі трис-ЕДТА-боратної буферної системи. Для визначення генетичної мінливості черв'яків застосовували мультилокусний аналіз чотирьох ферментних систем: аспаратамінотрансферази (Aat), малатдегідрогенази (Mdh), неспецифічних естераз (Es) та супероксиддисмутази (Sod), що кодується відповідними локусами. Для оцінки розподілу та генетичної диференціації популяцій використовували два стандартні індекси - індекс фіксації генотипів (F_i) та індекс генетичної варіанси (F_{st}) [3, 4].

Встановлено, що поліморфним виявився лише локус *Es-4* з рівними значеннями середньої частоти трьох основних алелів, що дозволяє в подальшому використовувати його при аналізі просторової структури популяцій виду. Статистичний аналіз розподілу індексу фіксації генотипів (F_i) в 61 досліджуваній вибірці демонструє тенденцію дефіциту гетерозигот в популяціях ($F_i = 0,08 \pm 0,027$, $t = 2,74$, $p < 0,01$). Індекс генетичної варіанси (F_{st}) в групах вибірок різної площі варіює від 0,03 до 0,15, а достовірні величини починаються з $F_{st} = 0,07$. При аналізі співвідношення середніх значень індексів F_i , F_{st} та площі популяцій досліджуваних вибірок черв'яків (табл.1), можна помітити, що збільшення площі

популяції пропорційне її гетерогенності, що підтверджується кореляційним аналізом ($r = 0,51$, $p < 0,05$).

Таблиця 1

Середні значення індексів (F_i , F_{st}) виду *A.caliginosa* в різних популяційних вибірках

D, км	N	M (F_{st})	Min-Max (F_{st})	M (F_i)	Min-Max (F_i)
1-30	7	0,07	0,03 – 0,13	0,21	0,05-0,36
31-100	2	0,11	0,08 – 0,13	0,34	0,19-0,48
101-200	4	0,09	0,04 – 0,14	0,15	0,04-0,22
201-400	3	0,14	0,13 – 0,15	0,24	0,14-0,33
401-800	3	0,13	0,13 – 0,14	0,18	0,16-0,20

Примітка: D – відстань між вибірками, N – кількість вибірок, M – середнє значення індексу, Min-Max – межі варіювання індексу.

В межах території України виявлено суттєву просторово-генетичну гетерогенність поселень виду *A. caliginosa*, що відповідає мозаїчній моделі диференціації. При цьому відомо, що генетична структура популяцій близькоспорідненого йому апоміктичного виду *A.trapezoides* (Dugès, 1828) має вікарний характер структури [5]. Загалом рівень генетичної гетерогенності черв'я, порівняно з популяціями літаючих комах, прісноводних риб та хатніх мишей, є вищим середнього ($F_{st} = 0,13$), що відповідає показникам F_{st} малорухомих організмів. Однак у амфіміктичного виду *A. caliginosa* генетичне різноманіття проявляється на рівні окремих особин і зосереджено всередині популяцій, про що свідчить невираженість генних потоків та відсутність клінальної мінливості, тоді як у апоміктичного виду *A.trapezoides* мінливість – міжгрупова.

Література

1. Эволюционный парадокс партеногенетических дождевых червей/ [Межжерин С.В., Гарбар А.В., Власенко Р.П., Онищук И.П., Коцюба И.Ю., Жалай Е.И.]. - Киев: Наукова Думка, 2018. - 232 с.
2. Jaenike J., Selander R.K. Evolution and Ecology of Parthenogenesis in Earthworms /J. Jaenike, R.K. Selander // American Zoologist. - 1979. - № 19 (3). - P. 729-737.
3. Nei M. F-statistics and the analysis of gene diversity in subdivided populations/ M. Nei // Ann. Hum. Genet. - 1977. - № 41. - P. 225-233.
4. Wright S. The interpretation of population structure by F-statistics with special regards to system of mating / S. Wright // Evolution. - 1965. - № 9 (3). - P. 395-420.
5. Межжерин С.В., Власенко Р.П., Гарбар А.В. Особенности генетической структуры комплекса пашенных червей *Aporrectodea (superspecies) caliginosa* (Oligochaeta, Lumbricidae) на территории Украины / С.В. Межжерин, Р.П. Власенко, А.В. Гарбар // Цитология и генетика. - 2008. - № 42 (4). - С. 50-57.

**БІОЛОГІЧНЕ РІЗНОМАНІТТЯ ДВОСТУЛКОВИХ МОЛЮСКІВ РОДИНИ
КУЛЬКОВИХ (MOLLUSCA: BIVALVIA: PISIDIIDAE)
РІЧОК ЖИТОМИРЩИНИ**

Л.М. Шевчук¹, Л.В. Билина²

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

Із року в рік внаслідок погіршення екологічного стану водойм Житомирської області, неможливо не замислюватись над питаннями умов існування гідробіонтів, їх чисельності, щільності поселень, різноманіття видового складу. У зв'язку із інтенсивним природокористуванням, зарегулюванням течії річок та створенням водосховищ, ставків змінюється видовий склад двостулкових моллюсків.

У водоймах Житомирської області загалом поширені представники двостулкових моллюсків (Mollusca, Bivalvia) двох родин: перлівницеві (Unionidae) та кулькові (Pisidiidae). Вони являються природними фільтраторами водних об'єктів, тому відіграють істотну роль у біологічному очищенні водойм [1]. Перлівницеві – найбільші представники двостулкових моллюсків водойм та водотоків, кулькові – найдрібніші представники, обидві групи зараз є малочисельними.

Матеріалом даної роботи слугували двостулкові моллюски родини кулькові (Mollusca: Bivalvia: Pisidiidae), зібрані протягом літа 2020 року на території Житомирської області. Загалом обстежено близько 824 екземплярів моллюсків родини Pisidiidae, обстежено 44 пункти збору, при цьому даних представників виявлено лише у 21 пункті (48% від загальної кількості обстежених).

Збір, транспортування та утримання тварин здійснювалося згідно загальноприйнятих методик [1]. Визначення моллюсків виконане з урахуванням останніх праць українських та закордонних малакологів [1-3].

В Україні моллюски родини Pisidiidae представлені трьома родами: *Sphaerium*, *Musculium*, *Euglesa* (*Pisidium*). Чіткої думки щодо видового багатства пізидіід у фауні України немає. На погляд прихильників різних таксономічних концепцій для водойм та водотоків України їх вказують від 16 до 74 видів [1,3,4]. Саме тому визначення видового багатства даних тварин є актуальним як для водойм та водотоків Житомирської області, так і для України загалом.

Результати польових зборів 2020 року дозволяють констатувати, що у 21 пункті збору (таб.1) було виявлено види лише двох родів: *Sp. corneum* Linnaeus, 1758 – 19% пунктів збору, *Sp. solidum* Normand, 1844 – 14%, *Sp. rivicola* Lamarck, 1818 – 53%, *Sp. nitidum* Clessin, 1876 – 14%, *Sp. nucleus* Studer, 1820 – 38%, *P. amnicum* Muller, 1774 – 38%, *P. supinum* Schmidt, 1851 – 19%. За літературними даними ще декілька десятиків років тому у водних об'єктах Житомирщини дані представники траплялися значно частіше [1].

Таблиця 1

Знахідки кулькових на Житомирщині

Вид	Місце збору	Частота трапляння, %
<i>Sp. corneum</i> Linnaeus, 1758	р. Случ (м. Новоград-Волинськ, Новоград-Волинський р-н; смт. Баранівка, Баранівський р-н; смт. Любар, Любарський р-н); р. Смілка (с.Смолка, Баранівський р-н.)	19%
<i>Sp. nitidum</i> Clessin, 1876	р. Кам'янка (м. Житомир); р. Лісова (с.Бондарці, Житомирський р-н); р. Ірша (м. Малин, Малинський р-н.)	14%
<i>Sp. rivicola</i> Lamarck, 1818	р. Случ (м. Новоград-Волинськ, Новоград-Волинський р-н; смт. Баранівка, Баранівський р-н; смт. Любар, Любарський р-н; с. Нова Чорторя, Любарський р-н; смт. Миропіль, Житомирський р-н.); р. Гнилоп'ятка (с. Райки, Бердичівський р-н; с. Мирославка, Бердичівський р-н); р. Кам'янка (м.Житомир); р.Лісова (с. Бондарці, Житомирський р-н.); р.Уж (с. Поліське, Коростенський р-н, м. Коростень, Коростенський р-н); р. Івлянка (с. Глибочок, Житомирський р-н)	53%
<i>Sp. nucleus</i> Studer, 1820	р. Уж (м. Коростень, Коростенський р-н; с. Поліське, Коростенський р-н); р. Івлянка (с.Глибочок Житомирський р-н); р. Кам'янка (м. Житомир); р. Случ (с. Нова Чорторя, Любарський р-н.); р. Уборть (м. Олевськ, Олевський р-н.); р. Жерев (с. Ігнатпіль, Овруцький р-н.); р. Норинь (с. Гуничі, Овруцький р-н.)	38%
<i>Sp. solidum</i> Normand, 1844	р. Случ (сmt. Любар, Любарський р-н.); р.Лісова (с. Бондарці, Житомирський р-н.); р. Ірша (с.Чоповичі, Малинський р-н.);	14%
<i>P. amnicum</i>	р. Лісова (с.Бондарці, Житомирський р-н.); р.Уж (с.Поліське, Коростенський р-н; м.Коростень, Коростенський р-н; смт. Народичі, Норидицький р-н; 18 км від смт. Народичі (ліс), Норидицький р-н.); р. Уборть (м. Олевськ, Олевський р-н.); р. Ірша (с. Чоповичі, Малинський р-н.); р. Жерев (сmt. Лугини, Лугінський р-н.)	38%
<i>P.supirium</i>	р. Кам'янка (м. Житомир); р. Жерев (сmt. Лугини, Лугінський р-н); р. Жерев (с. Ігнатпіль, Овруцький р-н.); р. Норинь (с. Гуничі, Овруцький р-н.)	19%

Отже, проведені збори у водоймах та водотоках Житомирської області влітку 2020 року свідчать про невисокі показники траплення моллюсків роду *Sphaeriidae* та *Euglesa (Pisidium)*. Все це свідчить про погіршення якості води та поступове зменшення видового багатства даних тварин.

Література

1. Стадниченко А. П. Фауна України. Перлівниці. Кулькові (Unionidae, Cycladidae). – К. : Наук. думка, 1984. – Т. 29. – Вип. 9. – 384с.
2. Piechocki A. Dyduch-Falniowska A. Mięczaki (Mollusca), małże (Bivalvia). Fauna słodkowodna Polski, z. 7A – Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa, 1993. – 202 pp.
3. Korniushev A.V., Yanovich L.N., Melnichenko R.K. Artenliste der Süßwassermuscheln der Ukraine. Mit Bemerkungen über taxonomischen Status, Verbreitung und Gefährdungskategorien einiger Arten und Formen. ConchBooks : FriedrichHeldGesellschaft, 2002. S. 463–478.
4. Жадин В.И. Моллюски пресных и солоноватых вод СССР. Москва – Ленинград : изд-во АН СССР. 1952. 376 с.

УДК 574.22: 597.5

УТРИМАННЯ ТЕРНЕЦІЇ *GLO FISH* – ТРАНСГЕННОЇ МОДИФІКАЦІЇ *GYMNOCORYMBUS TERNETZI* (BOULENGER, 1895)

К.А. Шерстобас¹, Д.А. Вискушенко², Т.В. Андрійчук³, Ю.В. Максименко⁴

^{1,2,3,4} Житомирський державний університет імені Івана Франка, вул. В.Бердичівська, 40, Житомир, 10008, Україна

В останні роки серед акваріумістів все більш популярними стають генномодифіковані форми різноманітних акваріумних гідробіонтів, про існування і утримання яких ще кілька десяти років назад було важко уявити. До таких цікавих акваріумних об'єктів належить акваріумна рибка тернеція *Glo Fish*, що є трансгенною модифікацією *Gymnocorymbus ternetzi* (Boulenger, 1895).

Прісноводна тропічна рибка тернеція *Gymnocorymbus ternetzi* з родини харацинових вже не перше десятиліття є доволі популярною в акваріумістиці, особливо нею цікавляться акваріумісти-початківці. Адже даний вид має не лише зовнішню привабливість, що створюється за допомогою мініатюрних розмірів, ромбічної форми тіла та темної «спіднички» - видозміненого анального плавника (ще одна назва тернеції – тетра чорна удова); тернеція має миролюбний характер по відношенню до своїх сусідів по акваріуму, а також є витривалою щодо умов утримання і може стати хорошим видом для оформлення акваріуму початківцем [1]. Уперше даний вид був завезений в Європу з річок Бразилії і вдало акліматизувався в неволі.

Генетичні маніпуляції, проведені над *Gymnocorymbus ternetzi*, призвели до виникнення нової групи незвичайних декоративних риб – тернеції *Glo Fish*. *Glo Fish* – це запатентована комерційна назва генетично модифікованих акваріумних рибок. Назва походить від двох англійських слів «*glow*» - «світіння» та «*fish*» - «риба» і ця назва найбільш точно відображає головну особливість цих

незвичайних жителів акваріуму – здатність до флуоресценції, а також надзвичайне яскраве забарвлення. Такий незвичайний ефект був отриманий завдяки генетичній модифікації ДНК звичайної тернеції шляхом штучного вбудовування в неї генів морських видів кишковопорожнинних (певних видів тихоокеанських медуз та коралів). Якщо акваріум з такими рибками підсвітити лампою з переважанням синього спектра, то риби в буквально «спалахують». Ззовні риби, що мають такі гени, пофарбовані в дуже яскраві, неонові, різноманітні кольори. На сьогоднішній день найбільш популярними є такі забарвлення: «Electric Green» (зелені), «Sunburst Orange» (помаранчеві), «Cosmic Blue» (блакитні) і «Galactic Purple» (пурпурні). До того ж, як вже було сказано, тернеція Glo Fish – є трансгенно модифікованою, тому і здатність до світіння, і незвичайне яскраве забарвлення передається нащадкам при розведенні, що тільки сильніше приваблює акваріумістів.

Цікавим є те, що спочатку експерименти проводилися з науковими цілями: риби повинні були служити індикаторами забруднення води, тобто при наявності в ній небезпечних токсичних речовин змінювати своє забарвлення. Але пізніше на одній з наукових конференцій були представлені зразки трансгенних риб, що зацікавило представників компанії, яка спеціалізується на продажі акваріумних гідробіонтів.

В усьому іншому тернеція Glo Fish не відрізняється від своєї природної форми: розміри ромбовидного тіла дорослої особини 3-5 см, висока лінія спини, невелика голова з крупними очима, забарвлення яких може співпадати з забарвленням тіла. При погляді на рибу в очі кидається добре розвинений анальний плавець, що тягнеться від середини черевця до хвоста; він може бути прозорим або наполовину забарвленим в колір тіла. Спинний плавець невеликий, високий, нагадує парус, між ним і розсіченим на дві лопаті хвостом (гомоцеркальний) розміщений характерний для багатьох харацінових жировий плавець. Варто зазначити, що, на відміну від дикої форми, у тернеції Glo Fish відсутні темні поперечні полоси на тілі.

Як вже було сказано раніше, тернеції Glo Fish не є вибаглими щодо умов утримання, а також здатні вдало адаптуватись до змін навколишнього середовища, тому вони можуть стати вдалим вибором для акваріуміста-початківця. Необхідний розмір акваріуму невеликої зграї тернецій з 8-10 особин – від 60 л, який обов'язково має накриватись кришкою, так як тернеція має здатність вистрибувати з води. Оптимальні параметри води: $T=22-26^{\circ}\text{C}$, $\text{pH} = 6.0-7.5$, $\text{GH} < 20$. Оформлення акваріуму можна обрати як класичне – звичайний тропічний акваріум з рослинами і корягами; так і футуристичне – для такого дизайну використовують лампи з синім спектром світла для проявлення флуоресцентних властивостей рибок. Грунт бажано обрати темний, а акваріумну рослинність будь-яку, так як тернеції не пошкоджують її. Також в акваріумі важливо створити достатню фільтрацію та аерацію за допомогою відповідних приладів (фільтратора та компресора).

Необхідною умовою є зміна акваріумної води для того, щоб не допустити накопичення шкідливих продуктів обміну. Для цього один раз в тиждень 20% води з акваріуму зливають і додають таку ж порцію свіжої, проте потрібно бути

обережним з водопровідною водою: така вода може містити небезпечні концентрації важких металів і хлору, що призведе до отруєння чи загибелі риби.

Щодо сумісності з іншими акваріумними видами, то тернеція Glo Fish відрізняється своїм миролюбним характером. Тернеції, за умови достатнього розміру акваріуму та своєчасної годівлі, добре співіснують з молінезіями, гурами, даніо, скаляріями, тетрами, анциструсами. Проте їх не варто підсажувати до видів з довгими вузлевими плавцями, наприклад, до сіамських півників (тернеція може обкусати плавці), чи до більш крупних хижих форм (цихлозоми, астронотуси, акари). Також варто зазначити, що тернеції – це зграйні риби, тому їх бажано тримати в акваріумі в кількості у принаймні 6-8 особин, так як по одинці тернеції можуть проявляти агресивну поведінку.

Література

1. Буднік С. В. Акваріуміст-початківець: навчальний посібник / С. В. Буднік, А. М. Колосок. – Видавництво 2-ге доповнене. – Луцьк: Вежа-Друк, 2016. – 156 с

УДК 598.293

ОГЛЯД ІСТОРІЇ ВИВЧЕННЯ ОСОБЛИВОСТЕЙ ПОВЕДІНКИ ПРЕДСТАВНИКІВ РОДИНИ ВОРОНОВІ (CORVIDAE)

К.А. Шерстобасва¹, Р.К. Романюк², Т.В. Єрмошина³

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

Як відомо, у вищих ссавців (в тому числі і людини) функціонування таких складних когнітивних функцій, як запам'ятовування, сприймання та обробка інформації; здатність до пізнання та навчання, прийняття рішень, а також формування складної поведінки та психічних характеристик індивіда забезпечує кора головного мозку, або неокортекс. Оскільки у представників класу Птахи (Aves) він відсутній, то їх мозок, а також поведінку було прийнято вважати примітивною. Тривалий час панувала думка, що всі птахи здатні лише на умовно-рефлекторні реакції.

Проте до кінця ХХ століття була накопичена значна кількість робіт, яка суперечила вище вказаним фактам. Американськими дослідниками з Рокфеллерівського університету (англ. The Rockefeller University) було показано, що за своєю функціональністю мозок птахів є аналогічним мозку ссавців, а його філогенетично молоді відділи є гомологами нової кори головного мозку [6]. І якщо раніше експерименти щодо складності поведінки та нейрофізіологічних реакцій птахів проводилися переважно на представниках родини Голубині (Columbidae) (поведінка яких дійсно є доволі примітивною), то зараз основним об'єктом досліджень стають птахи родини Воронові (Corvidae). До того ж, варто зазначити, що у деяких воронових, наприклад, у сойки (*Garrulus glandarius* L., 1758) та крука (*Corvus corax* L., 1758), кількість нейронів у передньому відділі

мозку навіть більша, ніж у таких приматів як капуцини (*Cebus imitator* L., 1758) чи мірікіни (*Aotus trivirgatus* Humboldt, 1811), мозок яких крупніше у чотири рази [3].

Складність поведінки у тварин визначають інстинкти, здатність до навчання та рівень розумової діяльності. Про високий рівень когнітивних властивостей у представників воронових говорить і велика кількість проведених експериментів. Було доведено, що в лабораторних умовах воронові здатні: 1) виконувати транзитивні умозаключення; 2) використовувати знаряддя для досягнення цілей; 3) екстрено вирішувати поставлені задачі; 4) застосовувати оптимальні стратегії просторової поведінки в новій ситуації; 5) узагальнювати отриману інформацію і накопичений досвід, формувати на цій основі такі поняття, як «схожість», «більше», «число», і оперувати ними в нових ситуаціях [1].

Варто зазначити, що складність поведінкових реакцій у Воронових може проявлятися, наприклад, у кормовій поведінці. В якості прикладу здатності до складання послідовності подій можна привести спостереження доктора біологічних наук О. Строевої. Під час годування горобців хлібом до них підлетіла сіра ворона (*Corvus cornix* L., 1758) вже зі спійманою здобиччю – мишею. Після цього постояла, ніби продумавши план дій, потім пробила дзьобом дірку у кризі, сховавши туди мишу та пішла по хліб, а коли вже справилася з ним – повернулася за мишею.

Також цікаво тактикою у сірих ворон є тактика колективного нападу (подібні спостереження у своїх працях зазначали І. Кривицький, І. Муравйова, М. Нейман та ін.). Типовою є ситуація: дворова собака мирно гризе кістку, витягнувши вперед лапи (якщо ж собака прийме загрозливу позицію, то ворони до неї не проявлять інтерес). Її оточують сірі ворони у «команді» із 4-5 осіб. По обидва боки від собаки, а також біля хвоста знаходяться ворони, які відволікають, а одна знаходиться попереду – вичікує момент, коли пес втратить увагу, щоб вихопити здобич. Остання буде розділена між членами такої «команди». Варто сказати, що якби поведінка у цих птахів була б примітивною, то кожна особа намагалася би тільки своїми силами та тільки для себе викрасти здобич. Натомість, сірі ворони, а також інші представники цієї родини, показують здатність до розумової діяльності та індивідуально-приспосовувальної поведінки у вигляді планування своїх дій у конкретному моменті, кооперуючись з діями членів групи [7].

Ще один цікавий аспект, на який необхідно звернути увагу при дослідженні складності поведінкових реакцій у воронових – це ігрова поведінка. Перш за все, це маніпулятивні ігри, тобто взаємодія птахів з різними знаряддями не лише в цілях отримання корму чи виживання. Ряд повідомлень свідчить, що у природних умовах різноманітне маніпулювання предметами складає помітну частину поведінкового репертуару цих птахів. Наприклад, для сірої ворони, а також сороки звичайної (*Pica pica* L., 1758) є така розвага, як кидання горіхів чи дрібних камінців у водостічну трубу. Ці птахи, сидячи на даху, скидають у трубу невеликий предмет, а потім, після його падіння, злітають на землю, підбирають його і повторюють процес. Зрозуміло, що в плані виживання це не має ніякого

сенсу, схоже на те, що птахам просто подобається звук падіння камінця по трубі, що певним чином веселить їх [4].

Ігри з предметами можуть бути як індивідуальними, так і колективними. Е. Курочкін вперше описав колективну маніпуляційну гру – «футбол» кулькою від пінг-понгу. Пізніше таку ж гру спостерігала М. Плєскачова, а С. Биченко вдалося навіть зняти таку сцену («Мої ворони») [5]. Схожу гру також спостерігали у сірих ворон в неволі – одна з пташок підбирала невеличкий камінець чи гілочку, інша починала гнатися за нею, перехоплювала «естафету» та починала тікати. Варто зазначити, що ці дії не мали агресивного характеру; повторювались, інколи до такої гри приєднувались інші особини. Цікавим є те, що дослідники помітили, що при подібній грі ворони ділилися на «команди», надавши перевагу тим чи іншим особинам [4].

Однією з найбільш поширених ігор у деяких представників родини Воронових (сіра ворона, сорока звичайна) є катання на «санчатах» по льодових доріжках чи слизькій поверхні (спостереження С. Хаютина, О. Орленової та ін.). При такій грі птахи використовують предмет, за допомогою якого можна ковзати по схилений поверхні (шматок тканини, кришечку з-під банки тощо). Велика кількість спостережень, а також аналіз відеороликів з таким сюжетом, вказує на цілеспрямованість подібних дій в якості розваги [2].

Отже, проаналізувавши вище описану інформацію, можна зробити висновок, що подібні поведінкові дії представників родини Воронових не є одиночними та випадковими діями. Дослідження природи цих явищ дозволить науковцям наблизитися до розуміння етології птахів.

Література

1. Auersperg Alice. Flexibility in Problem Solving and Tool Use of Kea and New Caledonian Crows in a Multi Access Box Paradigm / Alice M. Auersperg, Auguste von Bayem, Gyula K. Gajdon, Ludwig Huber, Alex Kacelnik // PLoS One, 2011. – V. 6. – 20231. DOI: 10.1371/journal.pone.0020231.
2. Gwinner E. Untersuchungen über das Ausdrucks und Sozialverhalten des Kolkrahen (*Corvus corax*) / E. Gwinner // Z. Tierpsychol, 1964. – Bd. 21. – № 6. – P. 657–668.
3. Olkowicz S. Birds have primate-like numbers of neurons in the forebrain / Seweryn Olkowicz, Martin Kocourek, Radek K. Lučan, Michal Porteš, W. Tecumseh Fitch, Suzanaerculano-Houzel and Pavel Němec // PNAS, 2016. – V. 113. – P. 7255–7260; <https://doi.org/10.1073/pnas.1517131113>
4. Зорина З. А. Анализ формирования исследовательского, игрового и социального поведения 4 видов врановых при групповом содержании в неволе / З. А. Зорина // Врановые птицы в антропогенных ландшафтах. – Липецк, 1992. Вып. 2. – С. 3–17.
5. Курочкин Е. Н. Самые умные птицы / Е. Н. Курочкин // Друг, 1998. – № 2–3. – С. 18–21.
6. Обухов Д. К. Современные представления о структурно-функциональной организации конечного мозга птиц / Д. К. Обухов // Тр. СПб об-ва естествоиспытателей, 1996. – Т. 76. – Вып. 5. – С. 113–133.
7. Резанов А. Г. Кормовое поведение птиц: метод цифрового кодирования и анализ базы данных / А. Г. Резанов. – М., 2000. – 223 с.

ФАУНА МІСЬКИХ БУДИНКІВ: ВИДОВИЙ СКЛАД І ШЛЯХИ ЙОГО ФОРМУВАННЯ

Ю.Ю. Янович¹, Т.В. Єрмошина²

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

Тварини оточують людину всюди. З давніх-давен вони населяють житла людини. Важливу роль в житті тварин відіграють приміщення, в яких вони оселяються, тому що кожен будинок, кожна квартира має певні умови, до яких пристосовуються ці тварини. У приміщеннях формуються найпростіші ланцюги живлення, зручні для вивчення завдяки малій кількості видів, що до них включені. Дослідження фауни будинків є актуальним, бо вивчення тварин-синантропів необхідне для розуміння антропогенного впливу на тваринний світ.

Формування фауни житлових приміщень залежить від багатьох чинників. Перш за все, можливість проникнення тварин в житло залежить від структури і розташування житлового приміщення. Для формування фауни важливий також вік споруди [1]. Однак головну роль в житті тварин грають мікрокліматичні чинники – особливо температура і відносна вологість повітря. Саме сприятливий температурний режим обумовлює приуроченість багатьох видів до осель людини [1]. Не менш важливу роль в житті тварин грають сховки. Вони важливі і для формування необхідного тваринам мікроклімату (перш за все, теплі і вологі місця), для захисту від знищення людиною і для підтримки кормової бази. Сховками можуть бути щілини за плінтусом, в підлозі і на стінах, різні коробки і ящики, місця під меблями, що рідко прибираються, різні предмети домашнього вжитку, книги. Чим більше заповнене приміщення начинням і чим рідше воно прибирається, тим більш своєрідне співтовариство безхребетних формується тут.

Всі екологічні чинники неоднорідно розподілені навіть в межах однієї квартири. У зв'язку з їх неоднорідністю можна виділити наступні зони: 1) житлові кімнати; 2) кухні та місця зберігання продуктів; 3) ванні кімнати.

Багато мешканців квартир є теплолюбними видами і за своїм походженням – адвентивними. Про успіх адвентистів в умовах міста зазначають й інші науковці [2]. Види, що легко освоюють нові середовища, врешті стають синантропами. В помешкання людини вони потрапляють з інших регіонів та поза приміщеннями вижити не можуть. Це, наприклад, прусак рудий (*Blatella germanica* Linnaeus, 1767), тарган чорний (*Blatta orientalis* Linnaeus, 1758), лусочниця звичайна (*Lepisma saccharina* Linnaeus, 1758), фараонова мураха (*Monomorium pharaonis* Linnaeus, 1758).

Чорного таргана та рудого прусака ми зустрічали на кухні біля місць зберігання продуктів. Зазвичай їх можна було помітити в нічний час. Також на кухні ми спостерігали цукрову лусочницю. Однак частіше лусочницю зустрічались в ванній кімнаті, оскільки вони полюбують вологі та теплі місця. Вдень лусочниця взагалі не виходила зі сховків, зустрічались вони лише пізно

ввечері та вночі. Як правило, на кухні можна було помітити 2–3 особин, а в ванній кімнаті – 9–11.

Також в ванній кімнаті були виявлені мокриці грубі (*Porcellio scaber* Latreille, 1804). Кількість цих тварин незначна: траплялось під час спостережень 4–5 мокриць. Частіше мокриці зустрічались не в квартирі, а в під'їзді, в вологих місцях. Найбільше мокриць однооментно було відмічено в під'їзді – 13 особин.

Вологі та темні місця також обирає фолькус фалангоподібний (*Pholcus phalangioides* Fuesslim, 1775). Під час спостережень він трапляється у всіх приміщеннях міської квартири. Цей вид оселяється в кутках кімнат, за меблями, під ванною, в темних місцях. Найбільше представників було виявлено в ванній кімнаті – від 5 до 8 особин, дещо менше в житловій кімнаті (3–4) та на кухні (2 особини).

Не менш важливим для формування фауни є харчовий чинник. У приміщеннях їжею для тварин може бути будівельний та оздоблювальний матеріал, вироби з деревини, натуральні тканини, продукти харчування людини, кімнатні рослини і хатні тварини. Однак кормова база міської фауни нестійка. Тому серед мешканців приміщень переважають поліфаги.

Відомим представником фауни міської квартири є платтяна міль (*Tineola bissella* Hummel, 1823). Вона зустрічається часто, що пов'язано з наявністю в квартирах великої кількості вовняних речей. За час спостереження однооментно трапилось 17 особин цього виду на різних стадіях життєвого циклу.

Продукти харчування часто пошкоджують представники хрущака борошняного малого (*Tribolium confusum* Jacquelin du Val, 1863). Ми спостерігали як імаго, так і личинок цієї комахи (5 личинок в муці і 3 дорослі комахи біля круп на кухні).

Також під час спостереження на кухні було виявлено фаранову мурашу, але гніздо не знайдене в приміщенні. Можливо воно знаходиться поза межами квартири, а мурахи заходять в кухню лише для харчування.

Отже, поряд з людиною в міській квартирі живе велика кількість тварин. Більша частина з них є космополітами. За відношенням до вологості можна виділити: гігрофілів (мокриці, цукрова лусочниця), мезофілів (павук *P. phalangioides*, *M. pharaonis*) та ксерофілів (платтяна міль, *T. confusum*).

Література

1. Алексанов В.В. Изучение беспозвоночных жилых помещений /Материалы по дополнительному экологическому образованию учащихся (сборник статей). Вып. III Под ред. М.Н. Сионовой и Э.А. Поляковой. – Калуга: Изд-во КГПУ им. К.Э. Циолковского. 2007. – ст133-138.
2. Загороднюк І. Антропогенні пастки та виживання тварин у трансформованому середовищі // Трибуна-12. Материали второй международной междисциплинарной конференции по дикой природе, посвященной памяти Ф.Р. Штильмарка / Под ред. В.Е. Борейко. Киев: Лотос, 2006. С. 160–171.

Н.О. Яремчук¹, Т.В. Єрмошина²

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

Антропогенний вплив на водні малакокомплекси у більшості випадків призводить до зниження їх якісних і кількісних характеристик, може спричиняти зникнення із складу угруповань певних видів молюсків. Метою нашого дослідження стало вивчення сучасного стану малакоценозів басейну річки Тетерів, визначення їх видового складу, кількісних характеристик та виявлення найменш уразливих видів в умовах антропогенної зміни річкового басейну.

Матеріалом для дослідження стали збори молюсків з декількох пунктів на річці Тетерів та на її притоках (р. Гуйва, с. Пряжів; р. Тетерів, с. Тетерівка; р. Лісова, с. Бондарці; р. Лісова Кам'янка, м. Житомир; р. Тетерів, м. Житомир). Матеріал збирали у вересні–жовтні 2019 року (табл. 1).

У досліджених малакоценозах червоногі молюски мають більше видове різноманіття (9 видів, що належать до 5 родин), ніж двостулкові (5 видів, що належать до 3 родин). У досліджених пунктах збору родина Lymnaeidae була представлена найбільшою кількістю видів (4 види), а родини Viviparidae, Physidae, Neritidae, Sphaeriidae та Dreissenidae мали лише по одному представнику (табл. 1).

Найбільша частота трапляння в досліджених річках (100%) характерна для *P. corneus*. Дещо рідше трапляються (80%) *L. stagnalis* та *P. planorbis*. Найменша частота трапляння (20%) була у *T. fluviatilis*, *L. palustris*, *L. auricularia*, *P. acuta*, *U. pictorum*, *U. tumidus*, *A. anatina*, *S. rivicola*, *D. polymorpha*.

Найбільша щільність поселення в малакоценозах зазначена для *L. stagnalis* з р. Тетерів (м. Житомир) – 82 ос./м². Цей вид має також найбільші значення біомаси (212,2–218,9 г/м²) в річках Лісова Кам'янка та Тетерів (м. Житомир).

Найбагатший видовий склад характерний для р. Гуйва (с. Пряжів) – 8 видів молюсків. Це єдина річка з досліджених, в якій мешкають двостулкові молюски, що дуже вимогливі до чистоти води. Цікавим є те, що в р. Тетерів вище за течією (перед м. Житомир) зустрічається 6 видів молюсків, тоді як в центрі міста видовий склад малакоценозу бідніший (4 види). При чому *L. stagnalis* відсутній в р. Тетерів перед містом, а біотоп заселяють близькі до нього види – *L. palustris* та *L. ovata*. У той же час в центрі міста у значній кількості представлений виключно *L. stagnalis*. Крім того саме в цій точці збору був виявлений молюск *D. polymorpha*.

Так само бідний видовий склад у малакоценозів з р. Лісова (с. Бондарці) та р. Лісова Кам'янка (м. Житомир) – по 4 види в кожному біотопі. Можливо, це пов'язано як з забрудненнями річок побутовими скидами, так і з їх малою шириною русла.

Таблиця 1

Видовий склад малакоценозів досліджених біотопів

Вид		Щільність, ос./м ² /Біомаса, г/м ²				
		1	2	3	4	5
Клас Gastropoda	Родина Neritidae					
	Лунка річкова (<i>Theodoxus fluviatilis</i> Linnaeus, 1758)		4/ 0,51			
	Родина Viviparidae					
	Живородка болотяна (<i>Viviparus contectus</i> Millet, 1813)	2/ 8,6			0,4/ 2,4	
	Родина Lymnaeidae					
	Ставковик звичайний (<i>Lymnaea stagnalis</i> Linnaeus, 1758)	10/ 49,8		18,7/ 106,3	54,4/ 218,9	82/ 212,4
	Ставковик овальний (<i>Lymnaea ovata</i> Draparnaud, 1805)	1/ 0,7	2/ 0,2			
	Ставковик болотяний (<i>Lymnaea palustris</i> O.F.Müller, 1774)		1/ 0,3			
	Ставковик вухоподібний (<i>Lymnaea auricularia</i> Linnaeus, 1758)			4/ 86,7		
	Родина Planorbidae					
	Котушка рогова (<i>Planorbarius corneus</i> Linnaeus, 1758)	8/ 34,5	22/ 48,5	6/ 20,6	10/ 30,1	14/ 49,2
	Котушка облямована (<i>Planorbis planorbis</i> Linnaeus, 1758)		37/ 4,9	0,7/ 0,2	2,8/ 1,0	2/1,1
Клас Bivalvia	Родина Physidae					
	Пухирчик загострений (<i>Physella acuta</i> Draparnaud, 1805)		9/ 9,8			
	Родина Unionidae					
	Перлівниця звичайна (<i>Unio pictorum</i> Linnaeus, 1758)	3/ 5,7				
	Перлівниця клиноподібна (<i>Unio tumidus</i> Philipsson, 1788)	1/ 0,3				
	Беззубка качина (<i>Anodonta anatina</i> Linnaeus, 1758)	2/ 10,8				
	Родина Sphaeriidae					
	Кулька річкова (<i>Sphaerium rivicola</i> Lamarck, 1818)	2/ 2,3				
	Родина Dreissenidae					
	Дрейсена річкова (<i>Dreissena polymorpha</i> Pallas, 1771)					1,5/ 2,2

Примітка: 1 – р. Гуйва с. Пряжів; 2 – р. Тетерів, с. Тетерівка; 3 – р. Лісова, с. Бондарці; 4 – р. Лісова Кам'янка, м. Житомир; 5 – р. Тетерів, м. Житомир.

Отже, антропогенний вплив на водні малакокомплекси призводить до зниження біорізноманіття та спричиняє зникнення із складу угруповань певних видів молюсків. Найменш уразливими видами є *L. stagnalis* та *P. corneus*, а найчистішою річкою дослідженого регіону є р. Гуйва, в якій мешкає найбільша кількість видів молюсків.

УТРИМАННЯ ТА РОЗВЕДЕННЯ БАРБУСА СУМАТРАНЬСЬКОГО В УМОВАХ АКВАРІУМУ

К.П. Ярошинська¹, А.В. Василенко²

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

В сучасному світі існує багато видів риб, що придатні для утримання в умовах акваріуму. Одним із таких видів є *Puntigrus tetrazona*, який є дуже пластичним, невибагливим та легко розмножується. Цей вид риб, на наш погляд, є найяскравішим представником родини Коропових. У природі барбус суматранський мешкає на Борнео, Суматрі, Таїланді та Камбоджі. Ці рибки мають витягнуте, трохи подовжене тіло із загостреною передньою частиною. В дикій природі барбус суматранський має більш тьмяне забарвлення, ніж особини, що мешкають в акваріумі [1]. Акваріумні барбуси тримаються зграями, в основному у середньому і нижньому шарах води.

У барбуса суматранського є також і альбіносна форма. Тіло жовте, а вертикальні смужки у нього чорні. Відома також і селекційна форма – барбус моховий, якого ще називають «барбус - мутант». Цей різновид має повністю темно-зелений колір луски. Ще один ефектний представник цього роду – *Puntius titteya* або барбус вишневий. З назви виду зрозуміло, що колір луски у нього малиновий або яскраво-червоний

В Європу барбуса вперше було завезено ще в 1935 році. Щоб тримати барбусів рекомендовано мати густо засаджений рослинністю акваріум не менше 50 літрів, з великим вільним від флори місцем. Грунт має бути темним. Групу суматранських барбусів в 5 - 10 або більше особин можна поєднувати з іншими рибами. Важливо зауважити, що барбуси можуть проявляти сильну агресію як один до одного, так і до інших жителів акваріума. Суматранські барбуси не належать до хижаків, але мальків будь-якої риби вони з задоволенням їдять. При цьому барбуси не заспокоються до тих пір, поки не переловлять всіх мальків. Крім того, коли зграйка барбусів швидко пересувається по акваріуму, вона може викликати напруженість і навіть роздратування у не таких жвавих сусідів.

Суматранські барбуси в умовах акваріуму всеїдні, їм можна давати різні живі, рослинні чи сухі корми. Якщо кормити барбусів більше, ніж потрібно, то це часто призводить до їх ожиріння, внаслідок чого самці втрачають свої статеві функції, а самки не в змозі відкладати ікру, тому можуть навіть загинути. Якщо ці тварини будуть харчуватися переважно кормами рослинного походження, то ризик ожиріння буде значно меншим. Плюс до всього, риб регулярно треба годувати живим кормом, бо в іншому разі вони можуть нападати на менших за розміром або просто малоактивних сусідів по акваріуму.

Щодо параметрів водного середовища для утримання барбусів, то бажана температура - 22-26 °С, твердість не повинна не перевищувати 16 dH, а кислотність - 6.5-7.0 [2]. Для того, щоб барбуси почували себе комфортно, необхідно забезпечити постійну діюву фільтрацію води.

Розведення барбуса відносно легке і дозволяє тренувати свої вміння та навички тим акваріумістам, які хотіли б зайнятися розведенням інших більш вибагливих видів. Для нересту потрібно обрати найяскравіших і найактивніших молодих плідників і помістити їх у окремий акваріум (окремо самок та самців), де годувати кормом з високим відсотком білку. Коли рибки будуть готові до нересту, необхідно підготувати нерестовик об'ємом 10-20 літрів[2]. На дно вкладається сітка, а зверху – дрібнолисті рослини. Акваріум під час нересту потрібно обладнати фільтром (бажано донним), нагрівачем і компресором. Справа в тому, що традиційні зовнішні чи внутрішні фільтри здатні створювати досить значний потік води і можуть навіть засмоктувати личинок та мальків, які ще не можуть як слід опиратися течії. В нерестовий акваріум плідників краще поміщати ввечері з тим, щоб на світанку вже почався нерест. Цей процес триває, як правило, 2-3 години. Одразу після нього барбусів потрібно терміново відсадити, бо вони можуть поїсти власну ікру. Акваріум з ікром бажано затінити і орієнтовно через 1-3 дні ми побачимо мальків, яких потрібно буде викормлювати спочатку інфузорією-туфелькою, а потім дрібними ракоподібними або будь-якими штучними кормами для мальків риб.

Отже, барбус - це дуже яскрава і активна рибка, яка буде окрасою будь-кого акваріума.

Література

1. Кривушин С. Популярные аквариумные рыбы. – Москва: Цитадель-трейд. – 2002. 224 с.
2. Майланд Г. Й. Аквариум и его обитатели. / Г. Й. Майланд. – М. : БММ АО. – 119 с.
3. Шереметьев И. Секреты разведения аквариумных рыб. Львов: Скиф. – 2013. 384 с.

СЕКЦІЯ 5. ГІДРОБІОЛОГІЯ

УДК:504.4.004.14

ЕЛЕМЕНТИ ТЕОРІЇ ФУНКЦІОНУВАННЯ ВОДЯНИХ ЕКОСИСТЕМ

Д.Є.Варуха¹, К.В. Варуха²

^{1,2} Національний медичний університет імені О.О. Богомольця, бул. Т. Шевченка, 13, Київ, 01601 Україна

По життю людина постійно використовує воду. Не дарма кажуть, що вода - це життя. Але запаси цієї стихії не безмежні. На деяких континентах вже відчутна нестача цього ресурсу. За минуле століття людство почало споживати в десятки разів більше води, що у свою чергу призводить до порушення екосистем. Обміління річок, озер. Але не тільки відсутність питної води є небезпечним. Головне - це є забруднення гідросфери. Величезний обсяг чистої води перетворюється людством на стічні води. Хоча сьогодні споруджуються очисні споруди й з рештою якості очищеної води поліпшується, але в океан все одно надходять побутові, промислові та сільськогосподарські відходи. Як і раніше відбуваються скидання в річки, озера, моря та океани непотребу, залишеного людиною [1,2,3]. Важливою функцією гідробіології є можливість оцінити стан водяних екосистем і спрогнозувати всі можливі зміни в разі впливу факторів зовнішнього середовища, особливо антропогенних (тіла, речовини, процеси та явища, які виникають внаслідок господарської та іншої діяльності людини та діють на природу разом з природними факторами) і розрахувати оптимальні ступені їх експлуатації. Найбільш суворо це можливо при використанні положень і виведень теорії функціонування водних екосистем, яка доки ще знаходиться в початковій стадії розвитку. Необхідність створення такої теорії диктується як чисто науковими, так і практичними завданнями. Екосистема є локалізованою в просторі й динамічною в часі сукупністю організмів, що спільно мешкають, і умов їх існування, що знаходяться в закономірному зв'язку між собою і довкіллям, і взаємопов'язаних біотичних і абіотичних процесів, що утворюють систему. В результаті взаємодії організмів між собою і довкіллям в екосистемі організовуються потоки речовини, енергії та інформації. Існування екосистеми, як системи відкритої, можливо лише при вступі енергії іззовні, головним чином у вигляді сонячної енергії або, наприклад, у вигляді енергії хімічних сполук [3]. Процеси біологічного колообігу речовин, трансформації енергії в екосистемах здійснюються в результаті різних взаємодій організмів між собою, у тому числі через харчові ланцюги, які можуть бути складними й сильно розгалуженими, утворюючи трофічну мережу. Функціонування екосистеми - динамічна взаємодія потоків енергії, речовини, інформації, що забезпечує її стабільність в конкретних умовах. Екосистема підтримує цілісність завдяки різноманітним взаємозв'язкам між її компонентами. Було створено теорію біологічної продуктивності водойм, що дозволила виразити кількісно багато процесів, що протікають в них. Ця теорія ґрунтується на балансовому та енергетичному принципах дослідження водних екосистем, що використовують закони збереження речовини й енергії.

Особливість біотичного балансу екосистем, на відміну від систем неживої природи, полягає в тому, що органічна речовина може створюватися (продукуватися) і утилізуватися в самій екосистемі. У розвитку гідробіології можна виділити два головні етапи: виявлення найважливіших закономірностей потоку речовини та енергії через організми, популяції й спільноти гідробіонтів і вивчення функціонування водних екосистем. В результаті досліджень першого етапу були встановлені кількісні закономірності зростання, розмноження, метаболізму, живлення гідробіонтів і впливу різних чинників середовища на ці процеси, було вирішено багато важких питань популяційної екології, виявлені загальні закономірності структури [4]. Ці найважливіші підсумкові результати дозволили розрахувати біотичні баланси екосистем різних за типом, географічним положенням і продуктивністю водойм, виявити ряд закономірностей. У тому числі встановити узагальнену генеральну схему потоків енергії в їх екосистемах. Доля окремих складових біотичного балансу від величини первинної продукції (%) в екосистемах різних водойм розраховані стосовно сумарної первинної продукції (планктону, макрофітів, перифітонна). Інші - до первинної продукції планктону. Можна зауважити, що компоненти біотичного балансу складають в середньому цілком певну долю від величини первинної продукції у водоймі. Активне застосування положень продукційної гідробіології дозволило оцінити продукційні показники окремих водойм і представити напрями можливих змін їх при забрудненні, ацидофікації, евтрофуванні водойм або інших антропогенних на них дій. Як відомо, речовина, на відміну від енергії, в екосистемах передається по замкнених циклах, проходячи через петлі колообігу. Наприклад, біогенні елементи, як компоненти біомаси організмів, в процесах обміну речовин у них просто міняють свої молекули та можуть використовуватися неодноразово. У водних екосистемах існують два види трофічних ланцюгів: пасовищна і детритна. Пасовищна включає фотосинтезуючі рослини, які споживаються не хижими тваринами, тваринами м'ясоїдних, що поїдаються у свою чергу. Детритна розпочинається з мертвої органічної речовини, що перетворюється мікроорганізмами у форми, доступні детритофагам, які з'їдаються хижакками. В результаті активності мікроорганізмів біогенні елементи повертаються в колообіг і стають доступними рослинам. Такі стійкі компоненти організмів, як целюлоза і хітин розкладаються, як правило, тільки бактеріями. Тому в утилізації органічних речовин величезне значення має так звана "мікробіальна петля", що є одним з елементів структури зворотних зв'язків в екосистемах водойм. Дослідження мікробіальної петлі: її формування, функціонування і роль в колообігу ще далекі від свого завершення й у багатьох аспектах знаходяться лише на початкових стадіях [4].

Література

1. Алимов А. Ф. Элементы теории функционирования водных экосистем. – СПб.: Наука, 2000. – 147 с.
2. Білявський Г. О., Бутченко Л. І. Основи екології: теорія та практикум. Навч. посіб. – К.: Лібра, 2006. – 368 с. – ISBN 966-7035-42-5

3. Голубець М. А. Екосистемологія / М. А. Голубець. – Львів: Поллі, 2000. – 316 с.
4. Некос В.Ю. Загальна екологія та неоекологія : підручник для студентів екологічних спеціальностей вищих навчальних закладів / В.Ю. Некос, А.Н. Некос. Т.А. Сафранов. – Харків: ХНУ імені В. Н. Каразіна, 2011. – 596 с.

УДК [571.5(28):591.521.11](285.3)

ОЦІНКА ЕКОЛОГО-САНІТАРНОГО СТАНУ ОЗ. ОПЕЧЕНЬ НИЖНЄ (М.КИЇВ) ЗА БАГАТОРІЧНИМИ ПОКАЗНИКАМИ УГРУПОВАНЬ ОСІННЬОГО МАКРОЗООБЕНТОСУ

Ю.М. Воліков¹, Є.В. Старосила², Т.С. Рибка³, А.С. Сидляренко⁴

^{1,2,3,4} Інститут гідробіології НАН України, просп. Героїв Сталінграда, 12, Київ, 04210, Україна

Сучасний стан малих водойм м. Києва викликає серйозне занепокоєння: багато з них зазнають значного антропогенного забруднення шляхом впливу стічних вод, площинного змиву, надмірного рекреаційного навантаження, засмічення тощо. Водойми міста на сьогодні руйнуються внаслідок забудови, а прибережні смуги захарашено несанкціонованими звалищами побутових та будівельних відходів [7].

За останні роки були проведені різносторонні дослідження структурно-функціональних показників складових біоти водойм урбанізованих територій [2, 4, 5]. Виявлено, що склад та кількісні показники фауни в екосистемах вкрай неоднорідні. Це пояснюється тим, що наслідки різноманітного антропогенного впливу, які випробують водойми, часто перекривають вплив природних факторів і домінують у формуванні донних біоценозів.

Озеро Опечень Нижнє (Йорданське) входить в систему під назвою «Опечень», до якої належить шість озер, що утворилися в колишній заводі річки Почайни в результаті робіт по наміву території житлового масиву Оболонь. Згідно розробленої типізації водних об'єктів в межах та околицях м. Києва, оз. Опечень Нижнє відноситься до типу озер в заплавах малих річок [1].

Зимою - на початку весни 2019 р. з метою підвищення рекреаційного статусу озера комунальним підприємством «Плесо» були проведені широкомасштабні роботи по «благоустрою» водойми. В результаті техногенних перебудов відбулася гранична трансформація екосистеми озера, в результаті якої були фактично знищені прибережні літоральні ділянки разом із мешканцями відповідних біотопічних угруповань та рослинних асоціацій.

З метою визначення напрямку змін стану екосистеми водойми був проведений порівняльний аналіз матеріалів досліджень осінніх сезонів 2017-2020 років (табл. 1). Протягом періоду досліджень відбір матеріалу проводився за загальноприйнятими гідробіологічними методиками [3].

Порівняння отриманих даних свідчить про суттєве збіднення кількісного та якісного складу угруповань макробезхребетних оз. Йорданське та звуження їх таксономічних спектрів.

На тлі збільшення значень чисельності макробезхребетних оз. Йорданське у 2020 р., обумовленого домінуванням одного виду хірономід *Cladotanytarsus mancus* (Walker) (Chironomidae), значення біомаси, навпаки, зменшилися.

Домінування даного виду стало причиною зменшення значень індексу Шеннона та показника сапробності (Пантле-Букк). Величини біотичного індексу TBI (kl) (2) залишаються гранично малими і характеризувалися категорією якості вод «дуже погані» (червоний рівень).

Таблиця 1

Осінні дані по різних роках досліджень літоральних угрупованням макрозообентосу оз. Йорданське

оз. Йорданське	2017 р.	2018 р.	2019 р.	2020 р.
Сезон	Осінь			
Кількість зареєстрованих видів	11	11	13	6
Середня чисельність (екз/м ²)	2000	800	3000	5500
Середня біомаса (г/м ²)	1,07	0,30	0,43	0,33
Індекс Шеннона (біт/екз)	2,43	1,83	2,17	0,92
Індекс Сіпсона (PIO)	0,72	0,59	0,59	0,3
Індекс Менхінника	0,22	0,25	0,63	0,07
Вирівненність	0,70	0,63	0,22	0,37
TBI (kl)	2	3	2	2
Сапробність S по (Пантле-Букк)	1,78 β'- мезосапробні	1,76 β'- мезосапробні	1,81 β'- мезосапробні	1,55 β'- мезосапробні
Категорія якості вод	3	3	3	3
Категорія якості вод за ступенем їх чистоти (забрудненості)	Досить чисті	Досить чисті	Досить чисті	Досить чисті
Переважаючий тип трофності	Мезоевтрофні	Мезоевтрофні	Мезоевтрофні	Мезоевтрофні

Обидві модифікації показника сапробності (Пантле-Букк та Зелінка-Марван) не показали адекватного відгуку на порушення літоральних угруповань екосистеми оз. Йорданського. *Cladotanytarsus mancus* одночасно виступає у ролі виду-індикатора органічного забруднення. В літоральних угрупованнях сезону 2020 р. цей вид мав найбільшу, поряд з осінніми сезонами минулих років, чисельність – 4600 екз/м².

З матеріалів досліджень, проведених в екосистемах водойм Молдавії у 80-х роках минулого сторіччя, значення показника сапробної валентності даного виду

- 1,50 відповідає категорії II, α -олігосапробні якості води, індикаторна вага - 3, свідчить, що він є посереднім індикатором [6]. За відсутністю інших даних саме ці значення були прийняті у розрахунках ступеня органічного забруднення водойми.

Відсутність хижаків, приріст органіки у вигляді подрібнених залишків вищої водної рослинності, підвищення в останні роки температури в умовах літоралі є причиною збільшення кількості його річних поколінь. Підтвердженням цьому є знахідки у масовій кількості особин личиночних стадій виду 1-го та 2-го покоління протягом всіх сезонів досліджень.

Таким чином, результати проведених досліджень свідчать про подальше зниження рівня розвитку літоральних угруповань макробезхребетних оз. Йорданське, що є наслідком масштабних робіт по реконструкції прибережних територій на початку 2019 р. Виходячи з аналізу отриманих даних, можна відмітити такі властиві порушенням біоценозам риси як: скорочення таксономічних спектрів, різке домінування одного або декількох видів, нестійкість системи, яка виражається в різких змінах чисельності та біомаси, підвищена уразливість структури із-за відносної простоти і однозначності зв'язків між компонентами. При збереженні сили і рівня антропогенного тиску в ближній перспективі поліпшення екологічної ситуації на водоймі не прогнозується.

Література

1. Афанасьев С.А. Характеристика гидробиологического состояния разнотипных водоемов города Киева // Вестн. Экологии – 1996. – № 1 – 2 – С. 112–118.
2. Давидов О.А. Біоіндикація сапробності вод урбанізованої водойми м. Києва за мікрофітобентосом/ О.А. Давидов, Д.П. Ларіонова// Біологічні дослідження – 2020: збірник наукових праць, 2020 р. - Житомир. - 2020. - С. 158-160.
3. Методи гідроекологічних досліджень поверхневих вод /За ред. В.Д. Романенка. – К.: ЛОГОС, 2006. – 408 с.
4. Рибка Т.С. Видовий склад та кількісні показники зоопланктону оз. Опечень Нижнє (м. Київ)/ Т.С. Рибка, Ю.М. Воліков, Є.В. Старосила// Біологічні дослідження – 2020: збірник наукових праць, 2020 р. - Житомир. - 2020. - С. 227-229.
5. Старосила Є.В. Мікробіологічні процеси деструкції органічної речовини у воді озер у межах м. Києва /Є.В. Старосила// Гідробіол. журн. - 2020. - Т. 56, №6. - С. 56-64.
6. Тодераш І.К. Функциональное значение хирономид в экосистемах водоемов Молдавии - Кишинев:Штиинца,1984 - 172 с.
7. Упорядкування водоохоронних зон міських водойм на основі екологічної оцінки якості вод / Під заг. редакцією І.В. Панасюка. — Київ, 2016. — 94 с.

ВОДОРОСТІ ОЗЕРА СЕРА (ТРАБЗОН, ТУРЕЧЧИНА)**В.П. Герасимюк**Одеський національний університет імені І.І. Мечникова, вул. Дворянська, 2,
Одеса, 65026, Україна

Турецьке озеро Сера розташовано на чорноморському узбережжі Туреччини, в північно-східній частині країни, в 12 км від м. Трабзон, поблизу гирла річки Мучки і гори Колат-Даг. Географічні координати озера наступні: 40°59'7" північної широти і 39°36'50" східної довготи. Утворилося воно внаслідок сильних дощів 21 лютого 1950 р. У горах через ливні розмило скелю біля долини Деренжик і від неї відколовся великий шматок, який перекрив долину. Розміри цього гірського озера відносно невеликі: довжина –1200 м, ширина –150 м, глибина – 20 м.

Проби відбирали у фітопланктоні, перифітоні і бентосі в травні 2004 р. Мікроскопічні водорості досліджували в товщі води, обростаннях *Cladophora glomerata* (L.) Kütz., *Rhizoclonium hieroglyphicum* (C. Agardh) Kütz. і *Ulothrix zonata* (Web. et Mohr.) Kütz. та на поверхні мулистих ґрунтів. Матеріал збирали за допомогою бакпечаток згідно загальновідомих методик [2]. Визначення водоростей проводилося за допомогою Визначника прісноводних водоростей України [1]. Уточнення сучасних назв таксонів водоростей відбувалося за допомогою колективної монографії “Algae of Ukraine” [3] і міжнародної альгологічної електронної бази [4].

У результаті проведених досліджень виявлено 50 видів водоростей, які належали до 30 родів, 16 родин, 11 порядків, 4 класів, 3 відділів, 3 царств і 2 імперій (табл. 1).

Таблиця 1

Загальний таксономічний склад водоростей озера Сера

Імперія	Царство	Кількість					
		відділів	класів	порядків	родин	родів	видів
Prokaryota	Eubacteria	Cyanoprokaryota	1	1	1	1	1
Eukaryota	Chromista	Bacillariophyta	2	8	13	26	46
	Plantae	Chlorophyta	1	2	2	3	3
Загалом 2	3	3	4	11	16	30	50

Альгофлора озера Сера складається з представників двох імперій: прокаріотів (1 вид) і еукаріотів (49). До неї входять таксони трьох царств: хромістів (46 видів), рослин (3) і еубактерій (1).

Характерною рисою альгофлори озера Сера було домінування діатомей. За загальною кількістю видів діатомові водорості (46 видів) переважали над зеленими (3) і синьозеленими (1) водоростями.

Основна роль в альгофлорі озера належить представникам класів *Bacillariophyceae* (44 види), *Chlorophyceae* (3) і *Cyanophyceae* (1).

Найбільший внесок у таксономічне різноманіття внесли види провідних порядків *Cymbellales* (10), *Bacillariales* (8), *Naviculales* (8), *Fragilariales* (5), *Cocconeidales* (3) і *Surirellales* (3).

До переліку 10 провідних родин входили родини *Bacillariaceae* (8), *Fragilariaceae* (5 видів), *Gomphonemataceae* (4), *Naviculaceae* (4), *Pleurosigmataceae* (3), *Surirellaceae* (3), *Catenulaceae* (2), *Cocconeidaceae* (2), *Melosiraceae* (2) і *Oscillatoriaceae* (1). Види, які входили до складу 10 провідних родин, складають 36 або 72 % від загальної кількості видів.

Представники провідних родів *Nitzschia* Hass. (6 видів), *Gomphonema* (C. Agardh) Ehrenb. (4), *Cymbella* C. Agardh (3) і *Navicula* Bory (3) склали основу видового складу мікрофітобентосу озера Сера.

Рідкісними альгологічними знахідками в озері Сера слід вважати види *Cymbopleura austriaca* (Grunow) Krammer, *Gyrosigma eximium* (Thwaites) Boyer і *Hannaea arcus* (Ehrenb.) R.M. Patrick.

До складу водоростей входять 47 видів мікро- і 3 види макроскопічних водоростей. Мікроскопічні водорості були представлені синьозеленими і діатомовими, макроскопічні – зеленими.

За рівнем організації відмічено 27 поодиноких, 19 колоніальних і 4 види багатоклітинних організмів. Серед колоніальних видів виявлені таксони зі стрічкоподібними, віялоподібними і горсткоподібними формами колоній.

Серед них мешкали 25 рухомих і 25 нерухомих форм. Можливість руху притаманна для деяких синьозелених і діатомових, неможливість рухатися пов'язана з діатомовими і зеленими водоростями.

За типом морфологічної диференціації слані розрізняють наступні форми тіла водоростей: кокоїдну (46 видів) і нитчасту (4). Кокоїдні форми були представлені переважно діатомовими, а нитчасті – синьозеленими і зеленими водоростями.

У відповідності з типом місцезростання знайдено планктонні (2 види), перифітонні (9) і бентосні (39) організми. В обростаннях макрофітів перебували 9 видів, на поверхні мулистих ґрунтів зареєстровано 39 видів.

Екологічні особливості водоростей вивчали за такими факторами середовища, як мінералізація, pH і сапробність води.

За ставленням до рівня мінералізації води переважали прісноводні (40) над солонуватоводними (10) організмами. Прісноводні були представлені індиферентами (29), галофілами (10) і галофобами (1).

У відповідності з pH середовища алкаліфільні (42 види) водорості домінували над індиферентними (8).

Серед водоростей знайдено 46 видів індикаторних організмів на органічне забруднення води. За відношенням до сапробності води переважали організми з помірним ступенем до органічного забруднення води – мезосапроби (36), з яких β -мезосапроби склали 28, α -мезосапроби – 5, а α - β -мезосапроби – 3 види. Індикатори чистих вод: олігосапроби мали 7, а оліго- β -мезосапроби – 2, о- α – 1 вид. Сапробний індекс водоростей озера склав 1,87, що вказує на β -мезосапробний рівень забруднення цієї водойми.

З точки зору біогеографічного розповсюдження таксонів, альгофлора озера Сера представлена космополітною (40 видів) і бореальною (10) групами. До космополітів належали *Melosira varians* C. Agardh, *Amphora ovalis* (Kütz.) Kütz., *Cocconeis euglypta* Ehrenb., *Gyrosigma eximium*, *Hippodonta capitata* (Ehrenb.) Lange-Bert., *Nitzschia capitellata* Hust., *N. sigma* (Kütz.) W. Sm., *Pinnularia microstauron* (Ehrenb.) Cleve, *Surirella minuta* Breb. ex Kütz., *Tryblionella apiculata* Grunow. Бореальна група була представлена такими видами, як *Cymbella neocistula* Krammer, *C. tumida* (Breb.) Van Heurck, *Cymbopleura austriaca* (Grunow) Krammer, *Encyonema elginense* (Krammer) D.G. Mann, *Fragilaria vaucheriae* (Kütz.) Boey-Pet., *Gomphonema truncatum* Ehrenb. та *Surirella angusta* Kütz.

У бентосі на мулистих ґрунтах траплялися *Anomoeoneis sphaerophora* (Kütz.) Pfitzer, *Amphora ovalis*, *Craticula cuspidata* (Kütz.) D.G. Mann, *Gyrosigma acuminatum* (Kütz.) Rabenh., *Hantzschia amphioxys* (Ehrenb.) Grunow, *Hippodonta capitata*, D. Metzeltin et A. Witkowski, *Navicula cryptocephala* Kütz., *Nitzschia linearis* (C. Agardh) W. Sm., *Pinnularia microstauron*, *Surirella librile* (Ehrenb.) Ehrenb., *Tryblionella apiculata*. У фітопланктоні були виявлені *Melosira juergensii* C. Agardh, *M. varians*. Серед обростань макрофітів спостерігалися *Oscillatoria limosa* C. Agardh ex Gomont, *Achnanthydium affine* (Grunow) Czarn., *Hannaea arcus*, *Ctenophora pulchella* (Ralfs ex Kütz.) D.M. Williams et Round, *Cocconeis placentula* Ehrenb., *Fragilaria vaucheriae*, *Gomphonema truncatum* Ehrenb., *Rhoicosphenia abbreviata* (C. Agardh) Lange-Bert., *Ulnaria ulna* (Nitzsch) Compere.

Література

1. Визначник прісноводних водоростей України. – Київ: Вид-во АН України, 1938-1993. – Т. 1-12.
2. Водоросли. Справочник / Под ред. С.П. Вассера. – Киев: Наук. думка, 1989. – 608 с.
3. Algae of Ukraine: diversity, nomenclature, taxonomy, ecology and geography / Eds.: P.M. Tsarenko, S. Wasser and E. Nevo. Rugell: A.R.G. Gantner Verlag, – Vol. 1. – 2006. – 713 p.; Vol. 2. – 2009. – 413 p.; Vol. 3. – 2011. – 511 p.; Vol. 4. – 2014. – 703 p.
4. Guiry G.M., Guiry M.D. *AlgaeBase*. World-wide electronic publ., Natl. Univ. Ireland, Galway. 2020. <http://www.algaebase.org>.

ВПЛИВ СИНТЕТИЧНИХ МИЮЧИХ ЗАСОБІВ НА РІСТ СИНЬО-ЗЕЛЕНИХ (*MICROCYSTIS AERUGINOSA*) ТА ЗЕЛЕНИХ (*DESMODESMUS BRASILIENSIS*) ВОДОРОСТЕЙ

**М.Т. Гончарова¹, М.А. Янюк², Т.О. Леонтьєва³, Д.О. Кудрявцева⁴,
А.О. Бондаренко⁵**

^{1,2,3,4} Інститут гідробіології НАН України, проспект Героїв Сталінграда, 12,

м. Київ, 04210, Україна

⁵ Національний авіаційний університет, пр. Любомира Гузара, 1. м. Київ, 03058, Україна

До числа сучасних широко розповсюджених хімічних забруднювачів природних вод антропогенного походження відносять поверхнево-активні речовини (ПАР), що використовуються для виробництва миючих засобів. Негативна біологічна дія ПАР значною мірою визначається їх фізичними властивостями: спроможністю знижувати поверхневий натяг, високою здатністю до піноутворення, емульгування та стабілізації у воді інших забруднювальних речовин. Зменшення поверхневого натягу у разі потрапляння ПАР у водойми в свою чергу призводить до зниження вмісту вуглекислого газу та кисню у воді [2,4].

Екологічна небезпека миючих засобів при потраплянні у водні об'єкти полягає у токсичній дії на водні організми, впливі на процеси самоочищення та, відповідно, на якість води і біопродуктивність водойм [1,5]. Використання миючих засобів на основі поліфосфатів є одним з джерел надмірного надходження фосфатів у водойми, що підвищує біологічне навантаження на водні екосистеми, викликає їх евтрофікацію, і, як наслідок, накопичення біотоксинів, погіршення якості води, загибель гідробіонтів тощо [3,8]. Висока концентрація сполук фосфору, що надходять у водойми та водотоки, зазвичай викликає інтенсивний ріст біомаси водяних рослин, особливо одноклітинних водоростей, що зумовлюють «цвітіння води» та можуть виділяти токсини [6].

Стратегія мінімізації вмісту фосфатів у миючих засобах або створення безфосфатних форм активно реалізовується у всіх передових країнах світу. Вміст ПАР в таких порошках істотно знижено, відсутні фосфати, хлор та інші шкідливі домішки, а негативний вплив на живі організми є значно меншим [7]. Активне створення нових безфосфатних форм ПАР та інших груп і класів сполук, що здатні бути альтернативою фосфатним миючим засобам, викликає необхідність дослідження їх поведінки в навколишньому середовищі, зокрема впливу на гідроекосистеми.

Тому метою даної роботи була оцінка впливу фосфатних та безфосфатних синтетичних миючих засобів вітчизняного виробництва на ріст синьо-зелених та зелених мікроводоростей *Microcystis aeruginosa* (Kützinger) Kützinger та *Desmodesmus brasiliensis* (Bohlin) E.Hegewald відповідно.

Фосфатний пральний порошок (далі – I) має такий склад: 5–15 % аніонні ПАР, <5 % неіоногенні ПАР, фосфонати, полікарбоксилати, ензими, оптичні відбілювачі, ароматизатори, бензілсаліцилат, ліналоол. Склад безфосфатних пральних порошоків (далі – II, III, IV): II: ≤ 4 % аніонні ПАР, ≤ 1 % неіоногенні ПАР, ≤ 6 % мильний порошок, ≤ 35 % сесквікарбонат натрію і бікарбонат натрію, електроліти, антиресорбенти, силікати, інгібітор переносу фарбника, активатор ТАЕД, інгібітор інкрустації тканини, кисневий відбілювач, ензими, парфумерна композиція; III: <5 % аніонні ПАР, <5 % неіоногенні ПАР, <5 % мило, <5 % кисневий відбілювач, ензими, силікати; IV: 20–30 % карбонат натрію (сода кальцінована), 15–30 % кухонна сіль, 5–15 % мило калійне на основі рослинних олій, 5–15 % силікат натрію, 5–15 % бікарбонат натрію (сода харчова), <5 % комплексоутворювач, <5 % неіоногенні ПАР, <1 % антиресорбенти, <5 % лимонна кислота, <0,1 % ферменти, <0,15 % парфумерна композиція, <0,01 % оптичний відбілювач, 5–15 % кисневий відбілювач.

Пригнічення або стимуляцію росту клітин водоростей досліджували за різницею між інтенсивністю їх росту у досліді і контролі. Пральні порошки досліджували у концентраціях 0,1; 1,0; 10,0; 100,0 мг/дм³, які готували внесенням їх точної кількості (в перетертому вигляді) в середовище для вирощування водоростей (живильне середовище Фіцджеральда).

Для досліду використовували 3–5-добові культури водоростей *M. aeruginosa* та *D. brasiliensis* в експоненціальній фазі росту. Температура середовища при проведенні досліді – 25±1 °С. Дослід виконували в трьох повторях. Для підрахунку концентрації клітин використовували мікроскоп AxioImager A1 Гідроєкологічного аналітичного центру (ЦККП) Інституту гідробіології НАН України.

Результати досліджень показали, що на першу добу експерименту спостерігалася стимуляція росту синьо-зелених водоростей *M. aeruginosa*, як у фосфатних порошках, так і безфосфатних, за винятком концентрації 100 мг/дм³ IV порошку, що викликала інгібуючий ефект (таблиця). Проте, на п'яту добу експерименту з синьо-зеленими водоростями спостерігалась статистично достовірна затримка росту до 23 %, а на сьому добу різниця з контролем зменшилася, проте все одно спостерігався інгібуючий ефект до 18 %.

Таблиця

Зміна швидкості росту клітин синьо-зелених (*Microcystis aeruginosa*) та зелених (*Desmodesmus brasiliensis*) водоростей за дії синтетичних миючих засобів (різниця з контролем, %)

Варіант досліді	Концен-трація, мг/дм ³	<i>Microcystis aeruginosa</i>			<i>Desmodesmus brasiliensis</i>		
		1 доба	5 діб	7 діб	1 доба	5 діб	7 діб
Фосфатний							
I	100	37,6 *	-13,9 *	-3,8	-6,2	1,5	-2,1
	10	39,3 *	-14,1 *	-9,9 *	3,4	0,6	-4,2
	1	20,8	-21,7 *	-16,8 *	9,7	3,1	-2,3
	0,1	17,1	-19,6 *	-18,0 *	10,2	-3,8	-2,4

Безфосфатні							
II	100	55,0 *	-10,0 *	-3,7	11,7	3,3	-2,2
	10	58,8 *	-9,7 *	-8,6 *	4,0	3,3	-1,7
	1	44,1 *	-12,4 *	-8,2 *	-4,0	3,0	0,2
	0,1	46,1 *	-12,1 *	-7,7 *	-0,3	1,7	1,3
III	100	42,3 *	-12,5 *	-3,6	3,3	6,9	-0,8
	10	32,3 *	-10,4 *	-2,1	9,6	4,8	-2,2
	1	22,6	-13,4 *	-2,8	16,6 *	5,4	-3,1
	0,1	5,5	-16,4 *	-3,5	18,6	3,0	-4,3
IV	100	-25,5 *	-22,7 *	-4,0	24,2 *	3,7	-4,1
	10	20,1	-11,9 *	-3,6	22,9	3,8	-3,8
	1	14,4	-22,1 *	-12,6 *	12,7	3,1	-3,5
	0,1	26,7 *	-18,2 *	-7,5 *	13,0	4,6	-3,6

Примітка: * – різниця з контролем статистично достовірна, $p \leq 0,05$.

Швидкість росту зелених водоростей *D. brasiliensis* в деяких концентраціях досліджуваних порошків також збільшувалася на першу добу експерименту. Для дії фосфатного порошку спостерігалась концентраційна залежність, яка полягала у стимуляції росту водоростей при дії 0,1–1 мг/дм³ та інгібуванні найвищою концентрацією (100 мг/дм³). Також збільшення швидкості росту до 24 % спостерігалось за дії безфосфатних порошків III та IV. На п'яту та сьому добу експерименту швидкість росту статистично не відрізнялась від контролю.

Література

1. Антонова И.Ю. Влияние синтетических моющих средств на гидробионтов // Бюл. Медицинских Интернет-конф. - 2016. - Т. 6, № 5. - С. 651.
2. Болдін А.А. Хімічне забруднення природних вод // Світ хімії : зб. наук. праць. - 2004. - № 9. - С. 123-128.
3. Даценко Ю.С. Эвтрофирование водохранилищ. Гидролого-гидрохимические аспекты. М.: ГЕОС, 2007. 252 с.
4. Коткова, Т. М. Синтетичні поверхнево активні речовини та поліфосфати у річці Жерев та її основних притоках. // Вісник Національного університету водного господарства та природокористування. - 2012. - № 2(58). - С. 30-36.
5. Остроумов С.А. Влияние синтетических поверхностно-активных веществ на гидробиологические механизмы самоочищения водной среды // Водные ресурсы. – 2004. - т. 31. № 5. - С. 546 – 555.
6. Финогенова Т.В., Моргунов И.Г., Лауринавичюс К.С., Мельников В.А. Загрязнение полифосфатами как причина массового размножения цианобактерий в водоемах// Вода: химия и экология. - 2009. - № 3 (9). - С. 30-35.
7. Kenconoaji H., Suciyoно, Azhar M. H. The harmful effect of commercial powder detergent on water flea (*Daphnia sp.*). The 2nd International Conference on Fisheries and Marine Science // Earth and Environmental Science. - 2020. - Vol. 441. doi:10.1088/1755-1315/441/1/012081.
8. Kundu S., Vassanda C. M., Rajendiran S., Subba Rao A. Phosphates from detergents and eutrophication of surface water ecosystem in India // Current Science. - 2015. - № 2. - P. 1320-1325.

СУЧАСНИЙ СТАН ЗАБРУДНЕННЯ НАФТОПРОДУКТАМИ ВОДИ ОЗЕР МІСТА КИЄВА

Л.О. Горбатюк¹, О.О. Пасічна², М.О. Платонов³, С.П. Бурмістренко⁴.

^{1,2,3,4} Інститут гідробіології НАН України, пр-т Героїв Сталінграда, 12, Київ, 04210, Україна

Еколого-токсикологічний стан водойм м. Києва і якість води в них набувають з кожним роком все більшого соціального та загальнодержавного значення, оскільки є одними з визначальних чинників національної безпеки [1].

В межах м. Києва на сьогоднішній день нараховується 129 озер, що відрізняються за походженням, морфометричними характеристиками та ступенем антропогенного впливу [2].

Серед широкого спектру забруднювачів, що потрапляють в міські озера, продукти переробки нафти, поряд з важкими металами, є найбільш небезпечними токсикантами, дія яких призводить до порушення природної екологічної рівноваги у водоймах та створює загрозу для безпечного існування гідробіонтів.

Головним джерелом надходження нафтопродуктів до озер м. Києва є поверхневий стік з прилеглих до водойм територій мегаполісу. Діяльність розташованих поблизу промислових, господарських, транспортних об'єктів без локальних очисних споруд зумовлює істотне техногенне навантаження на міські озера, і, вірогідно, є постійно діючим чинником їх забруднення.

Однак до цього часу стан забруднення озер м. Києва токсичними речовинами, зокрема нафтопродуктами, вивчений недостатньо, а його дослідження здійснювались несистематично [3, 4].

У зв'язку з цим у весняно-літньо-осінній період 2019 р. досліджено ступінь забруднення нафтопродуктами води у 18 озерах м. Києва, які відрізняються між собою за походженням (пов'язані із заплавою Дніпра, утворені в руслах річок, штучно створені в результаті гідронамиву), розмірами та глибиною, ступенем антропогенного впливу. Об'єктами дослідження були правобережні (Редьчине, Мінське, Лугове, Богатирське, Кирилівське, Йорданське, Вербне, Центральне, Сине) та лівобережні (Вигурівське Середнє, Алмазне, Райдужне, Тельбін, Сонячне, Лебедине, Вирлиця, Тягле, Підбірна) озера м. Києва.

Масову концентрацію розчиненої у воді фракції нафтопродуктів визначали флуориметричним методом на аналізаторі рідини "Флюорат-02-3М". Отримані результати показали, що вміст розчиненої у воді фракції нафтопродуктів в досліджених водоймах змінювався в досить широких межах.

Максимальну концентрацію нафтопродуктів у воді, що в 1,5-2,5 рази перевищувала допустимий рівень для водойм рибогосподарського призначення ($0,05 \text{ мг/дм}^3$), виявлено в правобережних озерах Мінське ($0,086 \text{ мг/дм}^3$), Лугове ($0,145 \text{ мг/дм}^3$) та в озері Лебедине ($0,075 \text{ мг/дм}^3$), що на лівому березі. В озері Богатирське (правий берег) вміст нафтопродуктів у воді знаходився на рівні допустимих значень, а в осінній період на 30% перевищував його, і становив $0,054\text{-}0,065 \text{ мг/дм}^3$. В правобережних озерах Кирилівське та Йорданське

впродовж всього періоду спостережень, а в озері Сонячне (лівий берег) – влітку концентрація нафтопродуктів була дуже близькою до гранично допустимого рівня і становила 0,034-0,043 мг/дм³, 0,029-0,040 мг/дм³ і 0,043 мг/дм³ відповідно.

Озера Мінське, Лугове, Богатирське та Кирилівське належать до системи озер Опечень і утворилися внаслідок гідронамиву території для будівництва житлового масиву Оболонь. Озеро Лебедине – штучна водойма на житловому масиві Позняки, що на лівому березі. Усі вони знаходяться в зоні потужного антропогенного впливу, приймаючи техногенні скиди від розташованих на їх берегах численних промислових та інфраструктурних об'єктів, зазвичай без локальних очисних споруд. Екологічний стан цих озер погіршується також за рахунок поверхневого стоку з боку залізничного полотна уздовж їх берегів та розташованих поблизу автошляхів з дуже насиченим трафіком.

В решті досліджених озер, розташованих на житлових масивах Оболонь, Осокорки, Позняки, Троєщина, Виноградар, концентрація нафтопродуктів в усі сезони спостережень не перевищувала допустимий рівень для водойм рибогосподарського призначення (0,05 мг/дм³).

В результаті аналізу сезонної динаміки забруднення води озер м. Києва чіткої залежності концентрації нафтопродуктів у воді від сезону досліджень виявлено не було. У більшості озер можна відзначити певну тенденцію до зростання концентрації нафтопродуктів у літньо-осінній період.

Актуальним завданням сьогодення є розробка і контроль за дотриманням заходів для мінімізації надходження нафтовмісних стоків в озера м. Києва з метою запобігання їх антропогенної трансформації та оздоровлення екологічного стану.

Література

1. Екологічні проблеми Київських водойм і прилеглих територій / О.В. Романенко, О.М. Арсан, Л.С. Кіпніс, Ю.М. Ситник. За ред. чл.-кор. НАН України О.В. Романенка. – К.: Наук. думка. – 2015. – 192 с.
2. Щепець М.С., Арсан О.М., Кундієв В.А., Ситник Ю.М. Гідроекологічні проблеми водойм міської зони Києва // Екологічний стан водойм м. Києва: [відп. ред. В. А. Кундієв]. – К.: Фітосоціоцентр. – 2005. – С. 6–12.
3. Гончарова М.Т., Кіпніс Л.С., Коновець І.М. та ін. Екологічна оцінка якості води та донних відкладів озер системи Опечень (Київ) // Гідробіол. журн. – 2020. – Т. 56, № 2. – С. 72–82.
4. Афанасьев С.А., Колесник М.П., Давиденко Т.В. и др. Санитарно-гидробиологическое состояние озер и заливов жилого массива Оболонь г. Киева // Гидроэкологические проблемы внутренних водоемов Украины. – К.: Наук. думка. – 1991. – С. 98–109.

ЕКОЛОГО-МОРФОЛОГІЧНА СТРУКТУРА МІКРОФІТОБЕНТОСУ ОЗЕРА ВЕРБНЕ (М. КИЇВ)

О.А. Давидов

Інститут гідробіології НАН України, проспект Героїв Сталінграду, 12, Київ 210, 04210, Україна

У мікрофітобентосі водних об'єктів зазвичай зустрічаються водорості, приурочені до різних екоотопів. Для поглибленого аналізу та характеристики донні угруповання підрозділяють на структурні частини за еколого-морфологічним принципом, виділяючи еколого-морфологічні групи (ЕМГ) - сукупності водоростей з подібними екологічними та морфологічними ознаками [3,5].

Окремі еколого-морфологічні групи мікрофітобентосу по-різному реагують на вплив конкретних факторів середовища і тому можуть використовуватись як синбіоіндикатори зміни стану водних об'єктів та середовища існування гідробіонтів [4]. Тому вивчення структурних елементів мікрофітобентосу у водних об'єктах різного типу є актуальним завданням. До теперішнього часу еколого-морфологічні групи мікрофітобентосу озера Вербне - важливого елементу урболандшафту мегаполісу, не вивчалися.

Метою роботи було вивчення основних еколого-морфологічних груп водоростей мікрофітобентосу озера Вербне та їх ролі у формуванні видового багатства угруповань донних водоростей.

Дослідження мікрофітобентосу озера Вербне, розташованого у Оболонському районі міста Києва, проводили восени 2020 року. Проби мікрофітобентосу відбирали у літоральній зоні на глибині 0,5 м мікробентометром МБ-ТЕ у трьох повторностях, у місцях вільних від заростей вищої водної рослинності. Відбір та камеральну обробку проб проводили за загальноприйнятою методикою [2]. Для визначення діатомових водоростей виготовляли препарати з використанням спеціальних середовищ. Еколого-морфологічні групи мікрофітобентосу виділяли з урахуванням характеристик приуроченості водоростей до певних біотопів [1,3,5,6].

У структурі мікрофітобентосу водойми виділено 6 еколого-морфологічних груп водоростей (ЕМГ), які належать як до бентонтів (Б) - автохтонних компонентів альгоугруповання, так і до алохтонів (А) - водоростей, що потрапили на дно з інших біотопів. Еколого-морфологічні групи бентонтів були представлені 4-ма ЕМГ: евритопних літоральних діатомових водоростей, крупних діатомових, дрібних та середніх діатомових, ниткуватих синьозелених водоростей. Алохтони представлені 2-ма ЕМГ: планктонти та перифітонти.

Серед бентонтів найбільш численні дрібні та середні діатомові водорості (ЕМГ Бдсд). Їхня частка становила 66,5 % видового багатства резидентної альгофлори та 24,5 % видового багатства мікрофітобентосу. Основними її компонентами були облігатні бентонти, частка яких досягала 38,8 % та 14,3 % відповідно.

Евритопні літоральні діатомові водорості (ЕМГ Белд) були представлені виключно факультативними бентонтами, які формували 16,7 % загальної кількості видів бентонтів та 6,1 % видового багатства мікрофітобентосу.

Крупні діатомові (ЕМГ Бкд) включали як факультативні так і облігатні бентонти. Незважаючи на те, що їх частка у видовому багатстві бентонтів досягала 11,2 % , у видовому багатстві мікрофітобентосу їх роль незначна - 4,1 %.

Ниткуваті синьозелені водорості (ЕМГ Бнс) нечисленні, сформовані факультативними бентонтами, серед резидентної альгофлори їх частка не перевищувала 5,6 % та 2,0 % у видовому багатстві мікрофітобентосу.

Планктонти (ЕМГ Апл) найбільш багаточисленні у видовому багатстві мікрофітобентосу – 38,7% та 61,3 % від загальної кількості видів алохтонів.

Перифітонти (ЕМГ Апр) формували у мікрофітобентосі 24,5% видового багатства та 38,7 % загальної кількості видів алохтонів.

Таким чином, у структурі мікрофітобентосу оз. Вербне виділено 6 еколого-морфологічних груп водоростей. Встановлено, що у формуванні видового багатства мікрофітобентосу основна роль серед бентонтів належить еколого-морфологічній групі дрібних та середніх діатомових, серед алохтонів - планкtonам.

Література

1. Давидов О.А. Структурні компоненти мікрофітобентосу як індикатори впливу антропогенних чинників на водні об'єкти // Наук. зап. Терноп. нац. пед. ун-ту ім. Володимира Гнатюка. Сер.: Біол. 2009. - №3 (40). - С. 47-56.
2. Методи гідробіологічних досліджень поверхневих вод / за ред. В.Д. Романенка. - К.: ЛОГОС, 2006. - 408 с.
3. Оксик О.П. Донная растительность речного участка Каневского водохранилища / Оксик О.П., Давыдов О.А., Дьяченко Т.Н. Меленчук Г.В., Тарашук О.С. - К.: Институт гидробиологии НАНУ, 2005. - 40 с.
4. Оксик О. П., Давыдов О. А. Оценка экологического состояния водных объектов по микрофитобентосу. Киев: Институт гидробиологии НАНУ, 2006. 32 с.
5. Оксик О.П. Эколого-морфологическая структура микрофитобентоса / Оксик О.П., Давыдов О.А., Карпезо Ю.И. // Гидробиол. журн. - 2008. - Т. 44.- №6. - С. 15-27.
6. Оксик О.П. Альгоценозы микрофитобентоса водохранилищ Днепра и Днепро-Бугской устьевой области / Оксик О.П., Давыдов О.А. // Гидробиол. журн. - 2010. - Т 46, №2. - С. 48-70.

ЕКОЛОГО-САНІТАРНІ ПОКАЗНИКИ ВОДИ У ВОДОЙМАХ З РІЗНИМ СТУПЕНЕМ АНТРОПОГЕННОГО ВПЛИВУ

О.А. Давидов¹, Н.М. Конча²

^{1,2} Інститут гідробіології НАН України, проспект Героїв Сталінграду, 12, Київ, 04210, Україна

Згідно з вимогами екосистемного підходу, характеристика біотичних компонентів водних об'єктів може бути виконана на основі методики екологічної оцінки якості поверхневих вод за відповідними категоріями [2, 3].

Дослідження еколого-санітарних показників води та визначення її якості за екологічною класифікацією є актуальним завданням, оскільки в межах Києва водойми відрізняються як за походженням, так і за відносним ступенем антропогенного впливу, що актуалізує питання порівняльного аналізу екосистем водойм мегаполісу [4].

Метою роботи було дослідження деяких еколого-санітарних показників води у водоймах з різним ступенем антропогенного впливу. Дослідження проводились влітку 2017 року на озерах Опечень Нижнє та Вербне, розташованих у Оболонському районі м. Києва. За відносним ступенем антропогенного впливу водойми відрізняються: у озері Опечень Нижнє орієнтований відносний показник складає 7 балів [1], у той час, як у озері Вербне він нижчий - 6 балів [4].

З переліку еколого-санітарних показників води, які застосовуються за екологічної класифікації якості поверхневих вод суші та естуарій за трофо-сапробіологічними (еколого-санітарними) критеріями [2], проаналізовані результати досліджень біоіндикації сапробності (індекси сапробності) за методом Пантле - Букк у модифікації Сладечека [5] за мікрофітобентосом, з гідрохімічних показників - вміст у воді азоту амонійного та азоту нітритного.

Проби мікрофітобентосу та води для визначення концентрації в ній амонійного азоту та азоту нітритного відбирали у літоральній зоні водойм у місцях, вільних від заростей вищої водної рослинності, які опрацьовували загальноприйнятими у гідробіології методами. Встановлено, що у період досліджень у озері Вербне показники індексу сапробності, розраховані за мікрофітобентосом, не перевищували 1,87, натомість у озері Опечень Нижнє вони вищі – до 2,24. За гідрохімічними показниками водойми також відрізнялися: вміст азоту амонійного у озері Вербне коливався у межах 0,25-0,4 мг/дм³ (у середньому - 0,3 мг/Н дм³), азоту нітратного - 0,002-0,007 мг/Н дм³ (у середньому - 0,005 мг/Н дм³), у той час як у озері Опечень Нижнє - 0,5-0,7 мг/Н дм³ (у середньому - 0,6 мг/Н дм³) та 0,009-0,01 мг/Н дм³ (у середньому - 0,01 мг/Н дм³), відповідно.

Таким чином, за результатами досліджень з'ясовано, що якість води згідно з екологічною класифікацією у озері Вербне за відповідними гідрохімічними показниками відноситься до класу II, категорії 2-3, за результатами біоіндикації сапробності (індексами сапробності) за мікрофітобентосом - до класу II категорії

3. В озері Опечень Нижнє, яке характеризується вищим показником відносного ступеню антропогенного впливу, якість води погіршувалася як за відповідними гідрохімічними показниками, відповідаючи воді за азотом нітритним класу II, категорії 3, за азотом амонійним класу III, категорії 5; так і за результатами біоіндикації сапробності (індексами сапробності) за мікрофітобентосом, відповідаючи воді класу III, категорії 4.

Отже, досліджені еколого-санітарні показники води досить інформативно можуть вказувати на різницю у класах якості вод та категоріях якості вод водойм урбанізованих територій з різним ступенем антропогенного навантаження.

Література

1. Давидов О.А. Мікрофітобентос як біоіндикатор зміни гідроморфометричних параметрів водного об'єкту міста Києва / Давидов О.А., Ларіонова Д. П. // Наук. зап. Терноп. нац. пед. ун-ту ім. Володимира Гнатюка. Сер.: Біол. 2019. - №4 (78). - С. 30-35.

2. Методики екологічної оцінки якості поверхневих вод за відповідними критеріями / Романенко В.Д., Жукинський В.М., Окснюк О.П. та ін. К.: Символ-Т, 1998. 28 с.

3. Окснюк О. П., Давыдов О. А. Оценка экологического состояния водных объектов по микрофитобентосу. Киев: Институт гидробиологии НАНУ, 2006. 32 с.

4. Романенко О. В. Екологічні проблеми Київських водойм і прилеглих територій / Романенко О.В., Арсан О.М., Кіпніс Л.С., Ситник Ю.М. - К.: "Наукова думка" - 2015, 190 с.

5. Sladeček V. System of water quality from the biological point of view. Ergebnisse der Limnologie. – 1973. - Vol. 7. – P. 1-128.

УДК 582.26 (282.274.32) : 594 : 504

РІЗНОМАНІТТЯ ВОДОРОСТЕЙ ОБРОСТАНЬ ЧЕРЕПАШОК МОЛЮСКІВ РІЧКИ ІРША

Н.М. Корнійчук¹, Я.К. Можаровська²

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

Вивчення складу водоростей обростань, їх кількісного розвитку та біомаси є важливими для оцінки якості води та здійснення комплексного екологічного моніторингу водних об'єктів. Тому основною метою цієї роботи є аналіз видового різноманіття водоростей обростань тваринних субстратів (черепашок молюсків) річки Ірша, яка перетинає території Житомирського, Новоград-Волинського та Коростенського районів Житомирської області та частково Вишгородського району Київської області; є лівою притокою Тетерева (басейн Дніпра). Довжина річки 136 км, площа басейну 3070 км². Долина переважно трапецієвидна, ширина до 3,5 км, глибина до 20 м. Заплава заболочена, шириною

1 км. Річище слабозвивисте, шириною до 15 м. Похил річки 0,78 м/км. Основні притоки: Тростяниця, Візня (праві), Іршиця (ліва). Живлення дощове і снігове. Замерзає у грудні, скресає наприкінці березня. З 1963 року річка почала зазнавати зарегулювання, на ній було споруджено три водосховища, з яких найбільше Малинське (площа 740 га), що є складовою ландшафтного заказника місцевого значення «Гамарня» та являється об'єктом природо-заповідного фонду [8].

Дані про дослідження водоростей обростань для оцінки якості води різнотипних водойм України представлені у роботах В.І. Щербака, Н.С. Семенюк, Н.В. Майстренко, Т.Ф.Шевченко, П.Д. Ключенко та ін. [3,4]. Вагомий внесок в дослідження альгофлори річки Тетерів та її приток зробили В.К. Совинський, В. Казановський, С. Смірнов, Ю.С. Шелюк та ін. [5,6, 8]. Щодо вивчення альгоепібіонтів прісноводної малакофауни в Україні в цілому, та басейну річки Тетерів зокрема, то такі дослідження є нечисленними та потребують значної уваги [7].

Матеріалом для роботи послуговували альгопроби, відібрані під час експедиційних досліджень в 2015-2017 рр. з черепашок молюсків чотирьох видів: *Unio rostratus rostratus*, витушки пурпурної (*Planorbarius purpura* (Linné, 1758)), ставковика звичайного (*Lymnaea stagnalis* (Linnaeus, 1758)) та живородки річкової (*Viviparus viviparus* (Linnaeus, 1758)) на двох станціях розташованих на р. Ірша. Проби відбирались та оброблялись згідно із загальноприйнятими альгологічними методами [10]. Таксономічна номенклатура водоростей наведена згідно з міжнародним електронним каталогом Algae Base [2].

Водоростеві обростання черепашок молюсків зазначених вище видів характеризувались високим таксономічним багатством і були представлені 50 видами та внутрішньовидовими таксонами (в.в.т.), включаючи номенклатурний тип виду, з 5 відділів, 7 класів, 19 порядків, 24 родин та 32 родів. Основу таксономічного складу формували Bacillariophyta Karsten (62%), субдомінантами виступали Cyanobacteria Stanierex Cavalier-Smith (12%) й Euglenozoa Cavalier-Smith (14%).

Порівняльний аналіз альгоепібіонтів молюсків різних видів показав, що найбільшу кількість в.в.т. виявлено на черепашках *Viviparus viviparus* (40), меншу – на *Unio rostratus rostratus*, *Lymnaea stagnalis* (по 14 в.в.т. відповідно) і *Planorbarius purpura*(11) (табл. 1).

Таблиця 1

Таксономічний склад водоростей обростань черепашок молюсків р. Ірша

Відділи	<i>Unio rostratus rostratus</i>				<i>Planorbarius purpura</i>				<i>Lymnaea stagnalis</i>				<i>Viviparus viviparus</i>			
	порядки	родини	роди	види*	порядки	родини	роди	види*	порядки	родини	роди	види*	порядки	родини	роди	види*
Cyanobacteria	1 8	1 7	1 6	1 5	2 29	3 38	3 30	4 36	2 20	2 20	2 18	2 20	4 22	4 17	4 14	4 10
Euglenozoa	1 8	1 7	2 12	4 20	1 14	1 13	2 20	2 18	1 10	1 10	2 18	3 30	1 6	1 4	2 7	3 8
Bacillariophyta	6	8	9	10	2	2	2	2	6	6	6	7	10	15	19	28

	50	57	53	50	29	25	20	18	60	60	55	50	56	65	66	70
Ochrophyta	$\frac{2}{17}$	$\frac{2}{14}$	$\frac{2}{12}$	$\frac{2}{10}$	–	–	–	–	–	–	–	–	$\frac{2}{11}$	$\frac{2}{9}$	$\frac{2}{7}$	$\frac{2}{5}$
Chlorophyta	$\frac{2}{17}$	$\frac{2}{14}$	$\frac{3}{18}$	$\frac{3}{15}$	$\frac{2}{29}$	$\frac{2}{25}$	$\frac{3}{30}$	$\frac{3}{27}$	$\frac{1}{10}$	$\frac{1}{10}$	$\frac{1}{9}$	$\frac{2}{20}$	$\frac{1}{6}$	$\frac{1}{4}$	$\frac{2}{7}$	$\frac{3}{8}$

Примітка. Над рискою – кількість таксонів даного відділу, під рискою – % від загальної кількості таксонів; * – включаючи номенклатурний тип виду

Аналіз складу водоростей обростань показав, що на черепашках всіх видів досліджених молюсків вегетували *Cocconeis placentula* Ehrenberg та *Chlamydomonas reinhardtii* P.A.Dangeard. В той же час ідентифіковано ряд водоростей, які були характерні лише для черепашок окремих видів молюсків: *Viviparus viviparus* – *Nostoclinckia* Bornet ex Bornet&Flahault, *Spirulina laxa* G.M.Smith, *Euglena oblonga* F.Schmitz, *Nitzschia clausii* Hantzsch, *Nitzschia kuetzingiana* Hilse, *Nitzschia vermicularis* Hantzsch, *Gomphonema acuminatum* var. *longiceps* (Ehrenberg) N.Abarca&R.Jahn, *Cymbopleura naviculiformis* Krammer, *Fragilaria crotonensis* Kitton, *Odontidium anceps* (Ehrenberg) Ralf, *Halamphora perpusilla* (Grunow) Q.-M.You&Kociolek, *Caloneis silicula* (Ehrenberg) Cleve, *Gyrosigma acuminatum* Rabenhorst, *Hippodonta capitata* Lange-Bertalot, Metzeltin&Witkowski, *Navicula tripunctata* Bory, *Sellaphora rostrata* J.R.Johansen, *Craticula cuspidate* D.G.Mann, *Pinnularia biundulata* (O.Müller) Kulikovskiy&Genkal, *Epithemia sores* Kützing, *Aulacoseira distans* (Ehrenberg) Simonsen; *Lymnaea stagnalis* – *Trachelomonas rotunda* Svirenko, *Nitzschia palea* W.Smith, *Gomphonema parvulum* Kützing; *Unio rostratus rostratus* – *Sellaphora pupula* Mereschkovsky, *Desmodesmus communis* E.Hegewald; *Planorbarius purpura* – *Leptolyngbya* sp. *Trachelomonas cylindrica* Ehrenberg, *Monoraphidium contortum* Komárková-Legnerová.

Таким чином проведені дослідження показують, що альгоепібіонти досліджуваних груп молюсків характеризуються високим різноманіттям, підвищують різноманіття біотопів та їх складність [1]. Актуальним завданням залишається оцінка ролі альгоепібіонтних угруповань у функціонуванні літоральних біотопів.

Limepatyра

1. Francoeur S.N., Pinowska A., Clason T.A., Makosky S., Lowe R.L. Unionid bivalve influence on benthic algal community composition in a Michigan Lake. *Journal of Freshwater Ecology*. – 2002. – Vol. 17, No. 4. – P. 489–500.

2. Guiry M.D., Guiry G.M. *Algae Base. World-wide electronic publication, National University of Ireland, Galway*, 2020. URL: <http://www.algaebase.org> (last accessed: 30.03.2020).

3. Klochenko, Peter; Shevchenko, Tatyana. Distribution of epiphytic algae on macrophytes of various ecological groups (the case study of water bodies in the Dnieper River basin) // *Oceanological and Hydrobiological Studies*; Berlin. – 2017 – Vol. 46. – P. 283–293.

4. Shcherbak V.I., Maistrova N.V., Semenuyk N.Ye. Structural and functional organization of phytoplankton and phytomicroepiphyton of the rivers of the "Pripyat –

Stokhod" National Natural Park. Hydrobiological Journal. – 2012. – Vol. 48, Issue 6. – P. 3–27.

5. Shelyuk Yu. S., Shcherbak V. I. Phytoplankton structural and functional indices in the Rivers of the Pripyat' and Teterev basins. Hydrobiol. J. – 2018. – Vol. 54, N 3. – P. 10–23.

6. Казановский В., Смирнов С. Материалы к флоре водоростей окрестностей Киева I. Spirogyra/ В. Казановский, С. Смирнов//Тр. Днепр. биол. Станции. – 1914. – №4. – С. 133-168.

7. Корнійчук Н. М., Метельська М. О., Киричук Г. Є. Еколого-географічна характеристика водоростевих угруповань черепашок черевоногих молюсків р. Уж // Vyosyst. Divers. – 2017. – № 25(3). – С. 186-190.

8. Маринич О. М. Географічна енциклопедія України: В 3-х т./ О. М. Маринич (відповід. ред.) та ін.//«Українська Радянська Енциклопедія» ім. М.П. Бажана. – 1990. – Т. 2: 3 – О. – С. 83-84

9. Совинский В. К. Материалы для флоры водоростей Радомысльского уезда (р. Тетерев)/ В. К. Совинский// Зап. Киев. о-ва. Естетство исп. – 1878. – Т.5, №1. – С. 119-130

10. Топачевский А. В., Масюк Н. П. Пресноводные водоросли Украинской ССР. К. : *Высшая школа*. Главное изд-во, 1984. – 336 с.

УДК 594.1(591.044:581.036)

АМІНОТРАНСФЕРАЗИ ЯК БІОХІМІЧНІ МАРКЕРИ ФІЗІОЛОГІЧНОГО СТАНУ ДВОСТУЛКОВИХ МОЛЮСКІВ ЗА РІЗНОЇ СОЛОНОСТІ ВОДИ

Ю.М. Красюк,¹ Ю.Г. Кром²

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

Кліматичні зміни, які відбуваються на планеті, так і антропогенний вплив диктують певні вимоги до здатності гідробіонтів, в тому числі прісноводних двостулкових молюсків, пристосовуватись до нових умов існування.

Серед біохімічних індикаторів стану молюсків достатньо інформативними є показники активності ферментів, що беруть активну участь в енергетичному обміні організму, а саме: ферменти трансамінування – аспартатамінотрансфераза (АсАТ) та аланінамінотрансфераза (АлАТ).

Ферментам трансамінування належить головна роль у взаємозв'язку білкового та вуглеводного обмінів, що важливо для перемикання окиснення енергетичних субстратів з глюкозного на амінокислотне (білкове) енергетичне живлення, яке має виняткове значення за впливу екологічних чинників середовища [4, 5, 8, 9].

Показником фізіологічного стану організму є співвідношення активності АсАТ/АлАТ – коефіцієнт де Рітіса (КР). Співвідношення активності ферментів АсАТ/АлАТ може змінюватись з сезонними переналаштуваннями організму та характеризувати ступінь витривалості тварин до зміни екологічних чинників [7].

Метою роботи було дослідження активності амінотрансфераз АсАТ та АлАТ у тканинах прісноводних двостулкових молюсків за різних умов їх існування у водному середовищі.

Дослідження проводили на базі Біотехнологічного комплексу Інституту гідробіології НАН України.

Молюски *Sinanodonta woodiana* (Lea, 1834), *Corbicula fluminea* (O.F. Müller, 1774), *Anodonta piscinalis* (Nilsson, 1823) відібрані на ділянках р. Дунай з різною солоністю води.

З'єднувальний канал вихід в море (ст. № 1) і Затока Солоний кут (ст. №2), розташовані у північній частині Килійської дельти Дунаю, мали солоність води 17,1–16,0 і 12,3 ‰, відповідно. Слід зазначити, що східна частина Килійської дельти Дунаю є зоною змішування прісної та солоної води. Так, у затоці Бистрий Кут спостерігається достатньо суттєве коливання солоності від 0,2–3,1 ‰ [2, 6]. При відборі біологічних проб солоність води в затоці Бистрий Кут від рукава Бистрий (ст. № 3) становила 1,46 ‰. На ст. № 4 (Рукав Очаківський, 17 км) солоність води дорівнювала 0,28 ‰.

Для встановлення біохімічного статусу молюсків *S. woodiana*, *C. fluminea*, *A. piscinalis* були вибрані показники ферментативної активності амінотрансфераз у нозі, яка на рівні з зябровою тканиною є важливим метаболічним органом з високим рівнем обміну [1].

Активність АсАТ та АлАТ у нозі молюсків досліджували за методом Райтмана-Френкеля [3, 10].

Результати досліджень показали, що активність ферменту АсАт у тканині (нозі) *S. woodiana*, *C. fluminea* та *A. piscinalis*, відібраних з «затоки Бистрий Кут, від рукава Бистрий» (ст. № 3, солоність 1,46 ‰) була нижчою від показників у цих молюсків з інших станцій відбору на р. Дунай. Зокрема, у нозі молюсків *S. woodiana* (ст. № 3) активність АсАТ була на 50 % нижче, порівняно з активністю цього ферменту у особин відібраних зі станції № 1 (солоність 17,1–16,0 ‰). Така ж тенденція спостерігалась у інших дослідних молюсків: у *C. fluminea* активність АсАТ нижче від показників особин (ст. № 2 і 4) відповідно на 48 та 44 %, а у *A. piscinalis* – на 13 % (ст. № 4).

Встановлено, що у всіх видів молюсків за солоності 1,46 ‰ (ст. № 3) спостерігалась нижча активність АлАт, порівняно з іншими дослідними станціями, а саме: у *S. woodiana* на 60 %, порівняно з активністю цього ферменту у особин відібраних з ст. № 1; на 68 і 65 %, ніж у *C. fluminea* відібраних з ст. 2 і 4; на 43 % – у *A. piscinalis* зі ст. № 4.

Вищі значення коефіцієнта де Рітца спостерігались у нозі *S. woodiana*, *C. fluminea* та *A. piscinalis* відібраних зі ст. № 3 (Затока Бистрий Кут, від рукава Бистрий) р. Дунай, а саме: КР у *S. woodiana* на 19 % вище, порівняно з показником у особин, відібраних з ст. № 1; у *C. fluminea* на 39 і 38 %, ніж у відібраних зі ст. № 2 і 4; на 34 % – у *A. piscinalis* зі ст. № 4.

Слід відмітити, що більш високий КР у молюсків усіх досліджуваних видів може свідчити про відповідну реакцію організму на зміну умов їх існування на ділянці «затока Бистрий Кут, від рукава Бистрий» (ст. № 3). Як відомо, підвищення коефіцієнта де Рітца вказує на активацію глюконеогенезу, який

необхідний для підтримки адекватного рівня глюкози в екстремальних умовах і визначає спрямованість метаболічних потоків в бік переважання катаболічних реакцій, що забезпечує молюскам можливість пристосуватися до змін умов існування.

Таким чином, результати досліджень щодо протікання енергетичних процесів у представників малакофауни на різних ділянках р. Дунай показали певні відмінності в фізіологічному стані їх організму.

Відмічено зростання коефіцієнту де Рітца та зниження активності ферментів АсАт і АлАт у тканині досліджуваних *Sinanodonta woodiana*, *Corbicula fluminea*, *Anodonta piscinalis*, відібраних з ділянки «затока Бистрий Кут, від рукава Бистрий» (ст. № 3), порівняно з молюсками інших дослідних ділянок р. Дунай. Вірогідно, знаходячись на межі контакту морської та прісної води, в їх організмі відбувається певне переналаштування метаболічних процесів, які спрямовані на пристосування організму до коливання солоності води.

Література

1. Головина И.В. Особенности метаболизма в тканях моллюска-вселенца в чёрное море *ANADARA KAGOSHIMENSIS* (Tokunaga, 1906) (BIVALVIA: ARCIDAE) / Головина И.В., Гостюхина О.Л., Андреев Т.И. // Российский Журн. биол. инвазий. – № 1. – 2016. – С. 53–66.
2. Зорина-Сахарова Е.Е. Влияние солёности на структуру зоопланктона акваторий переднего края Кикийской дельты Дуная / Зорина-Сахарова Е.Е., Ляшенко А.В., Марченко И.С. // Наук. зап. Терноп. нац. пед. ун-ту. Сер. Біол. – 2015. - № 3-4 (64). – С. 251–255.
3. Камышников В. С. Справочник по клинико-биохимическим исследованиям и лабораторной диагностике / В. С. Камышников. – М.: МЕДпресс-информ, 2004. – 501 с.
4. Комов В. П. Биохимия: Учеб. для вузов / В. П. Комов, В. Н. Шведова. – М.: Дрофа, 2004. – 640 с.
5. Куликова А.Д. Цветовой полиморфизм раковины и активность аминотрансфераз тканей *Mytilus galloprovincialis* Lam. / А.Д. Куликова, Т.И. Андреев, А.А. Солдатов // Доповіді НАН України. – 2014. - №3. – С. 147–152.
6. Ляшенко А.В. Макробеспозвоночные морского края и приустьевые взморья Кикийской дельты Дуная / А.В. Ляшенко, Е.Е. Зорина-Сахарова // Гидробиол. журн. – 2014.– Т. 50, №6.– С. 3–22.
7. Чорноморські молюски: елементи порівняльної і екологічної біохімії / Під ред. Г.Є. Шульмана, О.О. Солдатов; Ін-т біології південних морів НАН України. – Севастополь: ЭКОСИ-Гідрофізика, 2014. – 323 с. (Монографія).
8. Янович Л. Вплив фенолу на активність ферментів переамінування у тканинах *UNIO PICTURUM* / Л. Янович // Вісник Львів. ун-ту, Серія біологічна. Біохімія. – 2003. – 34. – С. 32–40.
9. Puppo J. Partial characterization of alanine aminotransferase from gills and digestive gland of the bivalve *Ruditapes philippinarum* / J.Puppo, J. Blasco // Comp. Biochem. Physiol. B: Biochem. Mol. Biol. – 1995. – 1(1). – P. 99–109.

10. Statistica 10.0.228.8 Portable, 2014. Доступно за адресою: [http://portable4http://portable4pro.ru/development/engineering programs/statistica.html](http://portable4http://portable4pro.ru/development/engineering%20programs/statistica.html)

УДК 597.551.2:591.26:591.4

ГІСТОЛОГІЧНА СТРУКТУРА НИРОК КАРАСЯ СРІБЛЯСТОГО ЗАПОРІЗЬКОГО (ДНІПРОВСЬКОГО) ВОДОСХОВИЩА У СУЧАСНИХ УМОВАХ

В.О. Курченко¹, Т.С. Шарамок², О.В. Голуб³

^{1,2,3} Дніпровський національний університет імені Олеся Гончара, п-т. Гагаріна,
72, Дніпро, 49000, Україна

Відомо, що риби – типові представники водних екосистем, які займають вищий трофічний рівень. Вони здатні накопичувати шкідливі речовини різноманітної природи. Досить часто при дослідженні внутрішніх органів риб відсутні візуальні зміни симптомів інтоксикації. У цих випадках гістопатологічні зміни є єдиним адекватним та ефективним показником токсичного прояву речовин. Гістопатологічні біомаркери показали себе відмінними інструментами при моніторингу балансу водної екосистеми [1]. Серед органів мішеней, які першими реагують на присутність у воді токсичних речовин, є зябра, печінка та нирки.

Нирки риб виконують безліч функцій, таких як: регуляція водного обміну, кількості і складу електролітів, підтримання кислотно-лужної та сольової рівноваги в організмі, виведення токсичних сполук і продуктів їх метаболізму, участь у кровотворенні. Тому їх пошкодження або зміна функціонального стану дуже важливі для контролю здоров'я організму [2].

Метою нашої роботи було дослідження гістологічної структури нирок карася сріблястого Запорізького (Дніпровського) водосховища у сучасних умовах.

Дослідження проводилися влітку на двох рибоприймальних пунктах, які розташовані у Самарській затоці та нижній частині водосховища (поблизу с. Військове).

Вода у Самарській затоці відрізняється підвищеною перманганатною окиснюваністю, високою мінералізацією, а також більшим біогенним навантаженням, у першу чергу фосфатами, порівняно з нижньою ділянкою водосховища. Об'єктом дослідження були чотирирічні особини карася сріблястого обох статей.

Нирки риб для гістологічних досліджень отримували від свіжовиловленої риби шляхом анатомічного розтину. Для фіксації відбирали фрагменти органа розміром 0,3–0,5 см. Гістологічні дослідження проводились за загальноприйнятими методиками. Фотографії гістологічних препаратів робили за допомогою цифрової фотокамери «SciencelabT500 5.17М», яка підключалась до мікроскопа фірми «Ulab XY-B2TLED». Обчислення проводили за допомогою програми «ScienceLabView7». Статистичне опрацювання отриманих даних

здійснювали за загальноприйнятими методами із застосуванням програми «Microsoft Excel 2010».

Дослідження показали, що будова нефрона у карася сріблястого складається з наступних послідовних структурних одиниць: ниркового тільця, проксимального звивистого каналця (поділяється на перший та другий сегменти), дистального звивистого каналця, збірної протоки.

При цитометричному дослідженні було виявлено, що у карася сріблястого з Самарської затоки просвіт дистального звивистого каналця був відсутній або звужений, спостерігався набряк епітелію. Також у просвітах було видно включення білку, які займали майже увесь просвіт каналця. Серед гістологічних змін було виявлено некроз 25%, дегенерацію ниркових каналців 60%, інфільтрація клітин крові у тканину нирок 75%.

У риб з нижньої ділянки водосховища більшість ниркових каналців були у стані норми. Однак також зустрічалися патології у меншій мірі: кістозні новоутворення 15%, дегенерація ниркових каналців 35%, інфільтрація клітин крові у тканину нирок 40%. Виражена різноманітність виявлених типів гістологічних порушень зазвичай свідчить про хронічну негативну дію комплексу несприятливих факторів середовища на організм риб [3].

Виявлені нами гістологічні зміни можуть свідчити про досить значну дію несприятливих факторів навколишнього середовища на організм. Оскільки Самарська затока знаходиться під більш сильним антропогенним тиском, прояв гістологічних змін у нирках риб є більш інтенсивним та чисельним. Усі ці зміни можуть бути успішно використані для екологічного моніторингу водойм з різним рівнем забруднення.

Література

1. Pathological alterations in the liver of post-juvenile African catfish (*Clarias gariepinus*) exposed to sub-lethal concentrations of the herbicide Glyphosate / N. O. Erhunmwunse, F. I. Alohan, A. Enuneku [et.al.] // Journal of Natural Sciences Research. – 2013. – 3 (15). – P. 87–91.
2. Cengiz E.I. Gill and kidney histopathology in the freshwater fish *Cyprinus carpio* after acute exposure to deltamethrin / E.I. Cengiz // Environmental Toxicology and Pharmacology. – 2006. – 22. – P. 200-204.
3. Минеев А.К. Гистопатологии почек у рыб из загрязненного участка р.Позимь (Удмуртская республика) / А.К. Минеев // Известия Самарского научного центра Российской академии наук. – 2015. – Т.17. – №4. – С. 215–221.

РІЗНОМАНІТТЯ ВОДОРОСТЕВИХ УГРУПОВАНЬ р. ЖЕРЕВ (ЖИТОМИРСЬКА ОБЛАСТЬ)

А.О. Кутина

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

Найбільш шкідливого впливу від діяльності суспільства зазнають екосистеми малих та середніх річок, тому результативна дія природних та антропогенних чинників проявляється в них швидше та в більшій мірі. Екосистеми таких річок особливо чутливі до забруднення стічними водами промислових підприємств, сільськогосподарського та комунального виробництва.

Структура і функціонування водоростевих угруповань є визначальними у процесі формування гідроекосистем, що не викликає сумніву. Водночас малі річки у значній мірі залишаються недостатньо дослідженими, що гальмує процес розробки принципів використання біопродукційного потенціалу та питань біоіндикації.

Метою роботи було дослідити видовий склад фітопланктону річки Жерев, яка є лівою притокою річки Уж Житомирської області, що належить до басейну Прип'яті. Довжина річки становить 96 км, басейн водної артерії становить 1470 км², що розташовується в межах таких адміністративних районів – Олевського, Лугинського, Овруцького і Народицького Житомирської області.

Оригінальні дані щодо фітопланктону річки Жерев було отримано під час експедиційних досліджень упродовж 2015-2016 рр. Відбір проб та їх опрацювання здійснювали за загальноприйнятими методиками [1]. У роботі застосовано таксономічну систему водоростей, що запропонована у зведенні «Algae of Ukraine» [2].

За час досліджень нами було виявлено 102 види, представлених 109 внутрішньовидовими таксонами, враховуючи ті, що містять номенклатурний тип виду (табл. 1)

Таблиця 1

Таксономічний спектр фітопланктону р. Жерев (за результатами досліджень 2015-2016 рр.)

Відділи	Число таксонів, одиниць					Родовий коефіцієнт
	клас	порядок	родина	рід	вид (в.в.т.)	
<i>Cyanoprokaryota</i>	2	3	5	6	10 (10)	2,0
<i>Euglenophyta</i>	1	1	1	4	15 (21)	21,0
<i>Chrysophyta</i>	1	2	2	3	3 (3)	1,5
<i>Bacillariophyta</i>	3	7	10	16	36 (37)	3,7
<i>Xanthophyta</i>	1	2	2	2	2 (2)	1,0
<i>Chlorophyta</i>	2	5	9	18	35 (35)	3,8
<i>Streptophyta</i>	1	1	1	1	1 (1)	1,0
Усього	11	21	30	50	102 (107)	3,5

Фітопланктон на досліджуваній ділянці формували водорості з 7 класів: Bacillariophyta – 36 видів (37 внутрішньовидових таксона), що становить 34% від їх загального числа, Chlorophyta – 35 (35) – 32%, Euglenophyta – 15 (21) – 19%, Цянопрокаріоти – 10 (10) – 9%, Chrysophyta – 3 (3) – 3%, Xanthophyta – 2 (2) – 2% та Streptophyta – 1 (1) – 1%

На рівні класів домінували Chlorophyceae (23%), Euglenophyceae (20%), Coscinodiscophyceae – (18%), Bacillariophyceae (15%), Treuboxiophyceae (9%), Chroococcophyceae (6%).

Найбільша насиченість таксонами видового та внутрішньовидового рангу була властива порядкам: Euglenales – 15 видів (21 внутрішньовидовий таксон) – що складає 20% від їх загальної кількості, Chlorellales – 10 (10) – 9%, Chroococcales – 6 (6) – 6%.

У результаті рангової оцінки родового складу водоростей планктонних угруповань річки Жерев виявили 20 провідних за таксономічною значимістю родів, із них *Trachelomonas* Ehr., склали усього 10% видового і внутрішньовидового різноманіття фітопланктону річки, *Nitzschia* Grun – 8%, *Desmodesmus* (Chod.) An, Friedl et Hegew. – 6%, *Cyclotella*, Eul. in Grun. – 5% *Euglena* Schmitz, *Fragilaria* (Ehr), *Navicula* Kütz, *Dictyosphaerium* Näg. – по 3%.

У сучасній динаміці кількісних показників розвитку фітопланктону спостерігали зростання чисельності та біомаси водоростей від весни до літа і їх зниження від літа до осені. Динаміка чисельності водоростевих клітин відповідала часовим змінам біомаси фітопланктону.

У всі сезони провідна роль у формуванні видового та внутрішньовидового різноманіття належала Bacillariophyta, Chlorophyta, та Euglenophyta.

Домінуючий комплекс фітопланктону нараховував 7 домінантів та 4 субдомінантів, констатуємо монодомінантність річки. Домінуючими видами для річки були: *Aphanizomenon flos-aquae*, *Desmodesmus communis* (Hegew). Hegew, *Anabaena flos-aquae* (Lyngb.) Breb., *Coelosphaerium kuetzingianum* Näg., *Gomposphaeria aponina* Kütz., *Cymbella tumida* (Breb. in Kütz.) V.H., *Trachelomonas hispida* (Perty) emend. Defl. Субдомінантами: *Euglena viridis* Ehr., *Trachelomonas similis* Stokes, *Fragilaria arcus* (Ehr), *Synedra ulna* (Nizsch) Ehr.

Література

- 1.Методи гідроекологічних досліджень поверхневих вод / За ред. В.Д.Романенка. –К.: ЛОГОС, 2006. – 408 с.
- 2.Algae of Ukraine: diversity, nomenclature, taxonomy, ecology and geography. Vol. 1. Cyanoprocaryota, Euglenophyta, Chrysophyta, Xanthophyta, Raphidophyta, Phaeophyta, Dinophyta, Cryptophyta, Glaucocystophyta, and Rhodophyta / Eds. P.M. Tsarenko, S.P. Wasser, E. Nevo. – Ruggell: Ganter Verlag, 2006. – 713 p.

ОЦІНКА ВИДОВОГО РІЗНОМАНІТТЯ ФІТОПЛАНКТОНУ НА РІЗНИХ ДІЛЯНКАХ ЗАПОРІЗЬКОГО ВОДОСХОВИЩА

Ю.В. Ніколенко

Дніпровський національний університет імені Олеся Гончара, вул. Казакова, 24, Дніпро, 49050, Україна

Основою біорізноманіття водних екосистем є фітопланктон, оскільки він продукує автохтонну органічну речовину і насичує водну товщу розчиненим киснем [1]. Вивчення структури фітопланктону дозволяє оцінити екологічний стан водойми, виявити вплив на неї різних екологічних чинників, у тому числі і антропогенного походження [2,3].

Для адекватнішої кількісної характеристики фітопланктону необхідно застосовувати конкретні інформативні індекси, наприклад, індекс Шеннона.

Індекс Шеннона відображає ступінь різноманіття структури фітопланктону й базується на інтегральній оцінці: а) кількості видів і внутрішньовидових таксонів водоростей і їх чисельності; б) кількості видів і внутрішньовидових таксонів водоростей і їх біомаси [2,3].

Метою роботи є оцінка різноманіття фітопланктону Запорізького водосховища, на різних його ділянках з використанням індексу Шеннона.

Дослідження проводились протягом літнього періоду 2019 року, на 5 ділянках по акваторії Запорізького водосховища, які відрізняються гідрологічними та гідрохімічними умовами: Самарська затока, Фестивальний причал, о. Монастирський, гирло р. Мокра Сура та нижня ділянка водосховища (в районі с. Військове). Відбір проб фітопланктону здійснювали батометром Руттнера із поверхневого горизонту (0,25 м) в пластикові ємності, кожні два тижні. Фіксацію, концентрацію і камеральне опрацювання проводили відповідно до загальноприйнятих гідробіологічних методів.

Індекс Шеннона обчислюється за формулою:

$$H = - \sum_{i=1}^n \frac{N_i}{N} \log_2 \frac{N_i}{N} \text{ або } H = - \sum_{i=1}^n \frac{B_i}{B} \log_2 \frac{B_i}{B}, \text{ де}$$

H – індекс Шеннона (інформаційне різноманіття, що виражає кількість одиниць інформації в угрупованні);

N_i (B_i) – оцінка “значущості” i -го виду, тобто чисельність (біомаса) i -го виду;

N (B) – загальна оцінка “значущості”, тобто загальна чисельність (біомаса) фітопланктону;

n – кількість видів і внутрішньовидових таксонів.

Показники індексу біорізноманіття Шеннона за чисельністю (біомасою) фітопланктону, в досліджуваній період змінювалися від 1,44 (2,16) біт/екз – до 0,47 (1,30) біт/екз. Простежується динаміка зменшення індексу Шеннона з початку червня по кінець серпня, що пов’язано з домінуванням представників синьо-зелених водоростей, внаслідок підвищення температури води та

співвідношення різних форм азоту та фосфору, а також високим вмістом легкоокиснюваних органічних сполук.

Максимальні значення індексу Шенона за чисельністю та біомасою фітопланктону зафіксовані в першій половині червня в районі гирла ріки Мокра Сура, дещо нижчі – в районі о. Монастирського та Фестивального причалу. Інформаційна різноманітність фітопланктону за його чисельністю може свідчити про перехід структури фітопланктону з полідомінантного до оліго- та монодомінантного комплексу. Проте індекс Шенона за біомасою свідчить про високе біорізноманіття водоростей в червні місяці, адже клітини виду *Microcystis aeruginosa*, який формує основу чисельності, мають незначні об'єми і, у зв'язку з гідрохімічними умовами в цей період не досягають піку своєї чисельності і, відповідно, і біомаси [5]. Мінімальні значення зафіксовані в серпні місяці у Самарській затоці, що вказує на простоту організації спільноти фітопланктону, в результаті домінування синьо-зелених водоростей.

Загалом по акваторії Запорізького водосховища в літній період домінуючий комплекс фітопланктону на основі індексу Шенона представлений оліго- та монодомінантними угрупованнями, що свідчить про негативний вплив антропогенних чинників, що призвів до порушення структури фітопланктону. Спостерігається «цвітіння» водойми, яке досягає свого піку в другій половині липня – серпні місяці внаслідок домінування виду *Microcystis aeruginosa*. Найбільш гостро це питання стоїть в Самарській затоці, де спостерігалися найнижчі значення індексу Шенона. У зв'язку з вищесказаним, необхідний системний моніторинг для встановлення сезонної та міжрічної динаміки зміни структури та біорізноманіття фітопланктону.

Література

1. Одум Ю. Основы экологии. М.: Мир, 1975. 740 с.
2. Щербак В. І., Семенюк Н. Є. Сучасний стан різноманіття фітопланктону колишнього рибницького ставу на р. Нивка. *Наук. праці УкрНДГМІ.* - 2003. - Вип. 251. - С.156–162
3. Семенюк Н.Є. Використання інформативних індексів для оцінки різноманіття фітопланктону. *Наукові основи збереження біотичної різноманітності.* - 2004. - Вип.6. - С. 160–164.
4. Методи гідроекологічних досліджень поверхневих вод. За ред. В. Д. Романенка. К.: ЛОГОС, 2006. 408 с.
5. Yakovenko V., Melnik S., Fedonenko E. Species Composition, Seasonal Dynamics and Distribution of Phytoplankton of the Zaporizke Reservoir. *International Letters of Natural Sciences.* - 2017. - Vol. 62. - P. 1—10.

М. Ю. Павленко¹, М. К. Пацюк²

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

Амеби поширені в різних природних біотопах з широким діапазоном абіотичних факторів. Серед представників групи є види, які викликають опортуністичні інвазії людини та тварин. Більшість амеб реагують на зміни оточуючого середовища та можуть бути використані як індикатори водного та ґрунтового середовищ.

Впродовж 2018–2020 рр. у річках околиць м. Житомира (р. Кам'янка, р. Тетерів, р. Гуйва) нами ідентифіковано 22 види голих амеб, які за системою Еукаріот [2] належать до молекулярних груп Tubulinea Smirnov et al., 2005, Discosea Cavalier-Smith et al., 2004, Variosea Cavalier-Smith et al., 2004; гетеролобозні амеби належать до класу Heterolobosea Page & Blanton, 1985 з групи Discoba Simpson in Hampl et al., 2009. Це такі види: *Deuteramoeba mycophaga* Pussard, Alabouvette et Pons, 1980, *Saccamoeba stagnicola* Page, 1974, *Saccamoeba limax* Dujardin, 1841, *Saccamoeba lucens* Frenzel, 1892, *Saccamoeba* sp. (1), *Saccamoeba* sp. (3), *Korotnevella stella* Schaeffer, 1926, *Korotnevella* sp., *Vexillifera* sp., *Vannella* (cf) *lata* Page, 1988, *Vannella* sp., *Cochliopodium* sp. (1), *Mayorella cantabrigiensis* Page, 1983, *Mayorella vespertilioides* Page, 1983, *Mayorella* sp. (1), *Paradermamoeba valamo* Smirnov et Goodkov, 1993, *Paradermamoeba levis* Smirnov et Goodkov, 1994, *Thecamoeba striata* Penard, 1890, *Thecamoeba* sp., *Flamella* sp., *Vahlkampfia* sp. (1), *Vahlkampfia* sp. (2). Спільними видами для всіх досліджуваних річок є *V. lata* та *T. striata*.

Найбільшим видовим складом голих амеб характеризується р. Кам'янка (17 видів), найменшим – р. Гуйва (6 видів), у р. Тетерів було ідентифіковано 9 видів амеб.

Нами встановлено, що на поширення голих амеб у досліджуваних річках впливають абіотичні фактори водного середовища. Такі види амеб, як *K. stella*, *V. lata*, *T. striata*, *Vahlkampfia* sp. (1), *Vahlkampfia* sp. (2) відносяться до евриоксидних (витримують значний вміст розчиненого у воді кисню – від 4,6 мг/дм³ до 14,30 мг/дм³); *Vexillifera* sp., *M. cantabrigiensis*, *V. lata*, *T. striata*, *Cochliopodium* sp., *Vahlkampfia* sp. (1) відмічались при широкому діапазоні значень перманганатної окислюваності (8,35–42,0 мг О₂/дм³); *K. stella*, *V. lata*, *M. cantabrigiensis*, *T. striata* виявились евритермними (реєструвались у температурному діапазоні водойм від +1 °С до +26 °С), що відповідає попереднім нашим даним з екології голих амеб [1; 3–5].

Ідентифіковані нами види належать до моноподіального (*D. mycophaga*, *S. stagnicola*, *S. limax*, *S. lucens*, *Saccamoeba* sp. (1), *Saccamoeba* sp. (3)), дактилоподіального (*K. stella*, *Korotnevella* sp., *Vexillifera* sp.), віялоподібного (*V. lata*, *Vannella* sp.), лінзоподібного (*Cochliopodium* sp. (1)), майорельного (*M. cantabrigiensis*, *M. vespertilioides*, *Mayorella* sp. (1)), ланцетоподібного (*P. valamo*,

P. levis), стріатного (*T. striata*, *Thecamoeba* sp.), фламельного (*Flamella* sp.), еруптивного (*Vahlkampfia* sp. (1), *Vahlkampfia* sp. (2)) морфотипів.

Отже, у річках околиць м. Житомира (р. Кам'янка, р. Тетерів, р. Гуївка) нами ідентифіковано 22 види голих амеб, які належать до 9 морфотипів. Поширення голих амеб у досліджуваних водоймах м. Житомира залежить від абіотичних факторів середовища (температури, концентрації розчинених у воді кисню та органічних речовин).

Література

1. Пацюк М. К. Сезонні зміни у видовому комплексі голих амеб у р. Кам'янка (м. Житомир) / М. К. Пацюк // Вісн. Запорізьк. Нац. ун-ту Біол. Науки. – 2014. – № 2. – С. 98–107.
2. Adl S. M. Revisions to the Classification, Nomenclature, and Diversity of Eukaryotes / S. M. Adl, D. Bass, C. E. Lane [et al.] // Journal of Eukaryotic Microbiology. – Vol. 66. – 2019. – P. 4–119.
3. 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.
4. Patsyuk M. K. Tolerance of Naked Amoebas (Protista) to the Abiotic Factors / M. K. Patsyuk // Nature Montenegrina. – Podgorica, 12(2). – 2013. – P. 319–323.
5. Patsyuk M. K. Seasonal changes in the species composition of naked amoebas (Amoebina) of the Teterev river (the Town of Zhitomir) / M. K. Patsyuk // Hydrobiological Journal. – Vol. 52 (4). – 2016. – P. 55–62.

УДК 594: 574.22

ЗЕБРОВА АМПУЛЯРІЯ *ASOLENE SPIXI*: УТРИМАННЯ ТА РОЗВЕДЕННЯ

О.С. Павліченко¹, Д.А. Вискушенко²

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

Ампулярія спіксі, зеброва ампулярія, карликова смугаста ампулярія, равлик ельф – все це відомі назви виду акваріумних равликів *Asolene spixi*. Вони належать до родини ампулярій Ampullariidae, але є дрібнішими за більш поширений вид *Pomacea bridgesii*, який зазвичай і мають на увазі, коли йде мова про ампулярій. Водночас, відмінності у забарвленні та будові не дозволяють сплутати спіксі з іншими видами родини.

Родина Ampullariidae включає в собі найбільш поширені та популярні види акваріумних равликів, які вирізняються гарним зовнішнім виглядом та порівняно великими розмірами серед інших акваріумних молюсків.

Asolene spixi виділяється меншими розмірами серед інших представників родини (до 3 см) та темно-коричневими спіральними полосами на мушлі. Водночас деякі види цієї групи сягають у довжину до 12 см і більше.

Історично спіксі походять з Південної Америки, конкретніше – з Паранської зоогеографічної провінції (Південноамериканська підобласть

Неотропічної області) [1], звідки на початку 21 століття були завезені до Німеччини, а вже потім поширилися на всю Європу.

Спиксі є всеїдними тваринами, і в природі в основному харчуються рослинами. При утриманні виду в акваріумі вони також поглинають мотиль, м'ясо і будь-яку їжу тваринного походження, включно з рештками померлих риб. При цьому равлики здатні об'їдати м'яколисті види акваріумних рослин, тому їх утримання з рідкими та цінними видами рослинності є небажаним. Водночас, за рахунок невеликих розмірів, спиксі цілком комфортно співіснують з такими видами як валіснерія, неїстівна для равликів елодея канадська, та стійка до рослиноїдних організмів кладофора.

Утримання зебрових ампулярій є досить цікавим як з естетичного погляду, так і з врахування їх активності та розмірів – спиксі більші за розмірами від багатьох інших видів равликів і набагато активніші за інших ампулярій: вдень полюбуючи частково закопуватися в ґрунт, вночі вони рухаються значно швидше інших представників своєї родини. За рахунок цього вони є гарними очисниками акваріуму від шкідливих водоростей, решток їжі та органічних відходів, на кшталт відмерлих листочків акваріумних рослин. Також спиксі можуть харчуватися іншими, більш дрібними молюсками, досить цікаво на них полюючи: спиксі виділяють слиз, який приваблює інших равликів, і поки здобич повзе по ньому – равлик їх поглинає. Це дозволяє контролювати в акваріумі популяцію червоних фіз, катушок тощо. Для збереження рослин та дрібних молюсків варто підкормлювати спиксі – при належному раціоні вони не виявляють хижацьких нахилів. Повністю знищити популяцію інших молюсків цим ампуляріям навряд чи вдасться – вони не здатні дістатися равлика, який встигне заховатися в глибину мушлі.

Asolene spixi є досить невибагливим видом: вони здатні жити в широкому температурному діапазоні від 15° до 35°C, хоча найбільшу активність проявляють за температури в 27-28°C, а при занадто низькій здатні впадати у сплячку (все ж природним кліматом для ампулярій є субтропічний, що варто враховувати).

Також невибагливі спиксі і до твердості та кислотності води: 5-25 dH та 6-8 pH є цілком комфортними для виду показниками. За дотримання комфортних умов строк життя цих молюсків може сягати 5 років, але для такого терміну життя варто дотримуватися певного режиму – на кілька тижнів взимку знижувати температуру в акваріумі.

Розведення цього виду в акваріумі не є складним – потрібно декілька особин обох статей (самки трохи більші і досягають до 3 см, в той час як самці лише 2,5 см), стабільність умов водного середовища (найбільш комфортно є температура в 25-27°C) та належне харчування.

Цікавою особливістю *Asolene spixi* є те, що, на відміну від інших представників родини, вони не виповзають за поверхню води, а відкладають ікру практично будь-де: її можна помітити і на рослинах, і на стінках акваріуму, на корчах, і навіть просто на дні – але завжди у водному середовищі. За одну кладку відкладається близько 30 ікринок і вже через два тижні з них вилупляються нові особини (за температури 22-25°), які за місяць досягають дорослих розмірів.

Молоді зеброві ампулярії не потребують особливого раціону і здатні харчуватися тим же, чим і дорослі особини.

Варто враховувати, що дорослі спіксі здатні з'їдати власну ікру, тому після кладки краще їх ізолювати. Розмноження відбувається протягом усього року без сезонних перерв.

Через те, що вдень спіксі полюбляють частково закопуватися в ґрунт, то краще обрати дрібно-середній акваріумний гравій. Якщо можливості закопатися у равликів не буде, то особлива різниця між денною та нічною порами доби буде практично непомітною.

Підсумовуючи, можна сказати, що спіксі є гарним вибором навіть для акваріуміста початківця – активні очисники, невибагливі до умов водного середовища, всеїдні та нескладні у розмноженні, ці равлики стануть корисною прикрасою для будь-якого акваріуму.

Література

1. Старобогатов Я. И. Фауна моллюсков и зоогеографическое районирование континентальных водоемов. / Я. И. Старобогатов. – Л. : Наука, 1970. – 371 с.

УДК 574.3

ДОСЛІДЖЕННЯ ЖИВЛЕННЯ ДЕЯКИХ ВИДІВ РИБ САМАРСЬКОЇ ЗАТОКИ ЗАПОРІЗЬКОГО ВОДОСХОВИЩА

Є.С. Пилипенко¹, О.С. Нестеренко²

^{1,2} Дніпровський національний університет імені Олеся Гончара, проспект Гагаріна, 72, Дніпро, 49010, Україна

Використання природного кормового ресурсу водойми в процесі нагулу популяції іхтіофауни - одна із найважливіших складових, що визначає біологічне різноманіття, розмірно-вікову структуру, чисельність. Зміни якісних і кількісних характеристик основних складових кормової бази водосховища відбиваються на особливостях живлення найбільш масових представників іхтіокомплексу. Тому інформація про якісний характер живлення і харчові стосунки найбільш масових видів, що формують іхтіоценоз, це показники, що дозволяють оцінити продукційні можливості водойми і зміни характеру трансформації природного кормового ресурсу в рибу продукцію.

Дослідження спектру живлення гідробіонтів має важливе прикладне значення, особливої уваги потребує вивчення живлення аборигенних видів, які мають промислове значення. Порівняння їх спектру живлення із непромисловими видами дає змогу визначити потенційні загрози щодо їх негативного впливу на промислові іхтіокомплекси.

Враховуючи вищесказане, метою нашої роботи було дослідити лінійні показники, провести морфометрію та проаналізувати спектр живлення на прикладі судака звичайного *Sander lucioperca*, окуня звичайного (річкового)

Perca fluviatilis та йоржа звичайного *Gymnocephalus cernua*. Відбір іхтіологічного матеріалу був проведений у листопаді 2020 року на акваторії Самарської затоки Дніпровського водосховища. Науково-дослідні лови проводили на підставі дозволів на спеціальне використання водних біоресурсів. Вивчали лінійно-вагові показники і коефіцієнти вгодованості за Фультоном і Кларк. Біологічний аналіз матеріалу здійснювали у відповідності до загальноприйнятих методик.

Середня довжина особин складала: окунь звичайний – 14,3 см, судак звичайний – 32,25 см, йорж звичайний – 10,5 см. Середні показники маси: окунь звичайний – 94,25 г, судак звичайний – 474,5 г, йорж звичайний – 45,5 г. Коефіцієнти вгодованості за Фультоном: окунь звичайний – 1,81 одиниць, судак звичайний – 1,33 од., йорж звичайний – 1,75 од. Коефіцієнти вгодованості по Кларк: окунь звичайний – 1,55 одиниць, судак звичайний – 1,24 од., йорж звичайний – 1,67 од.

У вибірці були присутні статевозрілі самки, середня стадія зрілості гонад окуня звичайного – III, судака звичайного – III, йоржа звичайного – II–III. Такі показники зумовлені тим, що всі три види мають приблизно однаковий час нересту.

За спектром живлення окунь звичайний та судак є хижими видами, а йорж віддає перевагу бентосним організмам.

При дослідженні харчової грудки окуня звичайного у складі живлення були присутні: бичок пісочник – 56 %, тюлька – 19 %, бичок кругляк – 19 %, дрейсена – 6 %. Спектр живлення судака звичайного був представлений наступним: дрейсена – 43 %, карась сріблястий – 29 %, скелет риби – 28 %. Дослідивши шлунково-кишковий тракт йоржа звичайного – результатів отримано не було.

Встановлено загальну позитивну динаміку вгодованості окуня звичайного та йоржа звичайного за Фультоном, що є вищим за показник вгодованості судака звичайного. Проаналізувавши одержані результати, можна стверджувати, що окунь звичайний складає конкуренцію судаку, який є важливим промисловим видом, виїдаючи кормовий запас водойми. Спектр харчування йоржа звичайного дослідити не вдалось через зменшення кормового ресурсу бентосних форм наприкінці осені.

Література

1. Аксютіна З.М. Элементы математической оценки результатов наблюдений в биологических и рыбохозяйственных исследованиях. М. Пищ. пром-сть. 1968. – 288 с.
2. Вестник НИИ гидробиологии Днепропетровского госуниверситета. – Т. 11. – К., 1955.
3. Крайнюк В.Н. Материалы по плодовитости и воспроизводству окуня *Perca fluviatilis* L., 1758 (Percidae) в водохранилищах канала им. К. Сатпаева /В.Н. Крайнюк, С.Ж. Асылбекова. Степи Северной Евразии: Материалы VI Междунар. симпоз. Оренбург: Газпромпечатъ, 2012. С. 391-412.
4. Озінковська С.П., Єрко В.М., Коханова Г.Д. та ін. Методика збору і обробки іхтіологічних і гідробіологічних матеріалів з метою визначення лімітів

промислового вилучення риб з великих водосховищ і лиманів України. – К.: ІРГ УААН, 1998. – 47 с.

5. Федоненко О.В. Промислове освоєння іхтіофауни Запорізького (Дніпровського) водосховища. / О.В. Федоненко, О.М. Маренков. – Дніпро: ЛІРА. 2018. – 152 с.

6. Маренков О.М. Трансформація іхтіофауни Дніпровського (Запорізького) водосховища: ретроспективний огляд та сучасний стан. Екологія та ноосферологія. – 2016 - 17 (3–4). – С. 58-65.

УДК 591.524.11:621.311.25

ЗООБЕНТОС ДЕЯКИХ ТЕХНІЧНИХ І ФОНОВИХ ВОДНИХ ОБ’ЄКТІВ ТЕХНОЕКОСИСТЕМИ АЕС

Силаєва А.А.

Інститут гідробіології НАН України, пр. Героїв Сталінграда, 12, Київ, 04210, Україна, e-mail: labtech-hb@ukr.net

Технологічний цикл виробництва на енергетичних станціях передбачає використання для різних цілей водних об’єктів як природного, так і штучного походження. По відношенню до енергетичної станції ці водні об’єкти можуть бути суто технічними (шламонакопичувачі, дренажні канали) або фоновими – такі що не зазнають безпосереднього впливу станції.

У техноекосистему Хмельницької АЕС (ХАЕС) входять різні за своїми характеристиками водні об’єкти, як технічні і фонові (не враховуючи водойму-охолоджувач (ВО)). Деякі з них – це шламонакопичувач (приймач продувочних вод освітлювачів хімводоочистки); канали – дренажний (призначений для перехоплення дренажного стоку); канал відведення паводкових вод; водойма-кар’єр додаткової води, в якому накопичується закачана з р. Горинь вода і його канал; проточний кар’єр на р. Горинь, що використовується в технічних цілях.

У межах постійного гідробіологічного моніторингу дослідження зообентосу технічних і фонових водних об’єктів техноекосистеми ХАЕС проводили у різні роки (1999–2019), використовували стандартні методи відбору, фіксації та обробки матеріалу.

Зообентос технічних водних об’єктів характеризувався невисоким таксономічним багатством, кількісні показники змінювалися у значних межах. У зообентосі шламонакопичувача відмічені лише личинки хірономід з низькими показниками рясності (1050 екз/м^2 , $2,55 \text{ г/м}^2$). У дренажному каналі (зі значним накопиченням мулу з крупними рослинними рештками) відмічено лише 8 таксонів, кількісні показники були досить високими (56400 екз/м^2 , $98,29 \text{ г/м}^2$) за домінування *Tubificidae* за чисельністю, *Chironomus plumosus* L. – за біомасою, що може бути показником високого рівня органічного забруднення. Донні біотопи у каналах за умови зниженого водообміну характеризуються значним мулонакопиченням, що визначає низький рівень розвитку зообентосу. Так, у

каналі додаткової води були відмічені лише ювенільні Tubificidae і личинки *Chaoborus* sp. (2300 екз/м², 0,16 г/м²).

Водойми-кар'єри мають більші розміри, складнішу гідродинаміку і біотопічну структуру, тобто характеризуються більшою різноманітністю умов існування гідробіонтів.

Частина акваторії проточного кар'єру періодично використовується для видобутку піску, що і визначає значні коливання рівня розвитку зообентосу. Таксономічний склад безхребетних тут досить багатий (41 таксон, з 14 груп, 2014 р.). Піщані ділянки (глибина 0,5 м) характеризувалися достатньо високим розвитком зообентосу за домінування псаммофільних крупних личинок хірономід *Stictochironomus histrio* Fabr., *Cladotatytarsus mancus* Walker та червоногих молюсків *Lithoglyphus naticoides* C. Pfeiffer.

На прибережних ділянках, за наявності проточності, відмічені значні поселення *Dreissena polymorpha* Pall., що визначало максимальні показники рясності порівняно з іншими водоймами (локально в прибережжі – до 16 кг/м²). У поселеннях дрейсени домінували види, що у ВО не зустрічаються – *Asellus aquaticus* L., личинки волохокрильців (*Neuroclepsis bimaculata* (L.), *Hydropsyche angustipennis* (Curtis)). У цьому кар'єрі *D. bugensis* Andr., на відміну від ВО, поки не відмічена. Ділянки середини акваторії та глибоководні замулені ділянки мали бідніший таксономічний склад і нижчі показники рясності за домінування Tubificidae.

Кар'єр додаткової води має значні розміри (1130×500 м), підкачування води у ВО проводиться саме з нього. Водойма має достатньо складний рельєф дна, характеризується значними глибинами, на глибині 4 м відмічено замулені залишки ракушняка, на глибині 8 м ґрунти тут були представлені дрібнодисперсним мулом.

Попередні дослідження зообентосу у кар'єрі проводили у 2009 р., у донних біотопах реєстрували лише *D. polymorpha*. Зообентос нараховував 42 таксони з 13 груп, відмічені види, що не зустрічалися у ВО, наприклад, олігохети *Slavina appendiculata* (d'Udekem), личинки *Chaoborus* sp., червоногий молюски Planorbidae sp. Кількісні показники були у межах 12300–19900 екз/м² і 4,39–10,59 г/м², на прибережних ділянках мали більш високу біомасу (151,66 г/м²) визначали двостулкові молюски.

За останні роки відбулося вселення у водойму другого виду дрейсенід, на мілководних ділянках відмічена *D. polymorpha*, а на глибині 4 м – *D. bugensis*. За результатами дослідження у 2018 р. можна відмітити збіднення таксономічного складу (11 таксонів з 5 груп). Загалом чисельність була невисокою і зростала від глибини 0,2 м до 4,0 м (відповідно 4100 і 5900 екз/м²), біомаса на цих глибинах була однаковою (відповідно 8,87 і 8,72 г/м²). На глибоководній ділянці чисельність безхребетних знизилася до 1600 екз/м², а біомаса зросла до 23,84 г/м². Показники рясності визначали в основному тубіфіциди та крупні личинки *S. plumosus*, зокрема частка останніх на глибині 8 м складала 99%.

Таким чином, зообентос фонових та технічних водойм дуже різноманітний, проте представлений звичайними видами безхребетних, незначна кількість видів може бути специфічною для тієї чи іншої водойми, деякі з них – не зустрічаються

у ВО. На окремих ділянках фонових водних об'єктів зообентос у таксономічному плані може бути більш багатий, ніж у ВО.

Рівень розвитку зообентосу визначався умовами середовища та типом біотопу, кількісні показники коливалися у значних межах і були подібними або перевищували такі у ВО; різнилися відносно ВО і домінанти за кількісними показниками. Техногенна специфіка водойми визначала бідність таксономічного складу зообентосу та його низький кількісний розвиток.

УДК 574.64

ВПЛИВ ГЕРБІЦИДІВ НА ПОКАЗНИКИ ПЕРЕКИСНОГО ОКИСНЕННЯ ЛІПІДІВ В ТКАНИНАХ КОРОПА ЛУСКАТОГО (*CYPRINUS CARPIO* L.)

Н.А. Симонова¹, О.Б. Мехед²

^{1,2} Національний університет "Чернігівський колегіум" імені Т.Г. Шевченка
вулиця Гетьмана Полуботка, 53, Чернігів, Чернігівська область, 14000, Україна

Механізмом відновлення, перебудови клітин та біологічних мембран є процес перекисного окиснення ліпідів (ПОЛ). Цей процес є необхідним для життєдіяльності будь-якого живого організму. Хімічна природа даного процесу – вільнорадикальне окиснення. Пошкодження клітинних мембран та подальша загибель клітин відбувається унаслідок впливу активних форм кисню (АФК). АФК активується внаслідок стресу на організм, надмірний вплив продуктів ПОЛ викликає порушення нормального функціонування систем та органів. Дослідження цієї теми засвідчує, що виникнення та розвиток різноманітних патологій супроводжуються активацією вільнорадикальних реакцій перекисного окиснення ліпідів [6].

Продукти перекисного окиснення ліпідів поділяють на первинні дієнові кон'югати (ДК), вторинні та кінцеві малоновий діальдегід (МД). Інтенсивність перекисного окиснення ліпідів визначається за накопиченням продуктів перекисного окиснення поліненасичених жирних кислот — дієнових кон'югатів ДК, МДА та гідроперекиси ліпідів (ГПЛ) в плазмі крові. Продукти перекисного окиснення поліненасичених жирних кислот (ПНЖК), включаючи ДК і основний продукт реакції з тіобарбітуровою кислотою — МДА, є найбільш інформативними показниками наявності окисного стресу. Вміст гідроперекисів ліпідів показує рівень окиснення енергетичних субстратів у тканинах риб.

Прісноводні риби, включно *Cyprinus Carpio* L., піддаються значному екзогенному навантаженню гербіцидами у зв'язку з їх інтенсивним застосуванням у сільському господарстві та подальшим потраплянням до природних і штучних водойм [7]. Загальне зростання антропогенного впливу на водне середовище загостило проблему виживання водних тварин і, зокрема, риб в умовах пестицидного навантаження та забруднення водойм. Вплив гербіцидів на метаболізм в організмі коропа різноманітний і залежить від багатьох чинників: параметрів середовища, віку риб, пори року тощо. Одним з механізмів регуляції

метаболических процесів є зміни активності окремих ферментів чи ферментних систем [4]. Актуальність дослідження обумовлюється тим, що деякі зі вказаних токсикантів виявляють мутагенні, канцерогенні властивості та, мігруючи в харчових ланцюгах, можуть бути небезпечними для здоров'я людини [3]. Мета дослідження: вивчення впливу гербіцидів різних груп на біохімічні показники в тканинах коропа лускатого (*Cyprinus carpio* L.).

Об'єктом дослідження слугував короп (*Cyprinus carpio* L.). Риб відбирали з природної водойми (зимувальний ставок ВАТ «Чернігіврибгосп»). Маса риб в межах 200 г. Впродовж усього періоду досліджень контролювався гідрохімічний режим води. Вміст кисню коливався у межах 9,6-12,5 мг/дм³; рН – 7,4-8,4; вміст аміаку – 0,014 мг/дм³. Вказані умови не викликали розвитку в організмі коропа гіпоксії, гіперкапнії, гіпотермії. За даними їхтіопатологічних спостережень риб, нашкоджених збудників паразитичних хвороб не виявлено. Стрічкових паразитів також не зафіксовано. Досліди з вивчення впливу гербіцидів проводили у 200-літрових акваріумах з відстояною водопровідною водою, в які рибу розміщували з розрахунку 1 екземпляр на 40 дм³ води. Температуру витримували близько до природної. Дослідження проводили впродовж січня 2021 року. Після встановленого часу впливу ксенобіотиків (14 діб) тварини були декапітовані з додержанням вимог Міжнародних принципів Гельсінської декларації про гуманне ставлення до тварин [2]. З метою визначення біохімічних показників гомогенат тканин готували на 0,25 М сахарозі у співвідношенні 1:10. Статистична обробка результатів здійснювалась за загальними стандартами [5] з використанням програми “Excel” з пакетом “Microsoft Office–2003”.

Метод визначення дієнових кон'югатів поліненасичених жирних кислот в крові полягав в дослідженні процесу перекисного окислення поліненасичених жирних кислот, що супроводжується перегрупуванням подвійних зв'язків та виникненням систем дієнових структур, що мають максимум поглинання при 232- 234 нм. Метод визначення малонового діальдегіду в крові полягав в роботі з підвищеною температурою в кислому середовищі. МДА реагує з 2-тіобарбітуровою кислотою з утворенням забарвленого триметилового комплексу (ТМК), що має максимум поглинання при 532 нм. Метод визначення гідроперекисів будується на осадженні білку з додавання трихлороцтової кислоти (ТХО), розчину солі Мора та HCl. Вимірювання оптичної щільності проводили протягом 10 хвилин після додавання роданистого калію при $\lambda = 480$ нм. Рибу утримували у чотирьох варіантах: контроль, комбінований вплив: зенкору, даундапу, 2,4 д з сульфатом цинку. Зенкор з діючою речовиною метрибузин, використовується як високоефективна препаративна форма добре відомого гербіциду проти однорічних широколистих та злакових бур'янів. Раундап діюча речовина гліфосат - це системний гербіцид суцільної дії, блокує синтез ароматичних амінокислот, що призводить до ураження точок росту та до повного відмирання надземних та підземних органів. 2,4-дихлорфеноксиоцтова кислота (2,4-Д) - похідне феноксиоцтової кислоти, гербіцид з групи синтетичних ауксинів. 2,4-Д використовується в якості селективного гербіциду проти дводольних широколистих бур'янів на посівах зернових, насадженнях плодових дерев, луків і газонах [1].

Аналіз експериментальних даних, отриманих в ході експерименту, демонструє, що при навантаженні гербіцидами спостерігається значні зміни печінки у всіх піддослідних групах. Так, вплив Раундапу в групі гідроперекисів, у порівнянні з контрольною групою, демонструє збільшення майже у два рази. Домінантним показником в групі дієнових кон'югатів є також вплив гербіциду Раундап. Малоновий діальдегід змінюється найбільше за дії Раундапу тільки в м'язах та мозку. За час проведення експерименту нами була звернена увага на відмінний колір саме печінки в експериментальній групі Раундап. Таким чином, можна зробити висновок, що вся ланка ПОЛ зазнає впливу за дії гербіцидів, особливо чутливою до гербіциду Раундап є печінка, але вплив цього гербіциду на всі інші органи та тканини є також згубним для живих організмів.

Література

1. Werner Perkow: Wirksubstanzen der Pflanzenschutz- und Schädlingsbekämpfungsmittel, 2. Auflage, 1. Erg. Lfg. Mai 1985, Verlag Paul Parey.
2. Гельсінська декларація Всесвітньої медичної асоціації «Етичні принципи медичних досліджень за участю людини у якості об'єкта дослідження» від 01.06.1964 [Електронний ресурс]. – Режим доступу : http://zakon4.rada.gov.ua/laws/show/990_005
3. Киреев Р.А. Эффективность влияния комплексных антигомтоксических препаратов на состояние перекисного окисления липидов, антиоксидант* ную защиту и углеводный обмен у детей с инсулинозависимым сахарным диабетом / Р.А. Киреев, Н.А. Курмачева, А.А. Марьяновский [и др.] // Российский педиатрический журнал. — 2002. — № 2. — С. 52—56.
4. Мехед О.Б. Накопление гербицидов группы 2,4-Д в организме карпа разного возраста // Гидробиол. журн. – 2006. – Т.42, №3. – С. 61-66.
5. Ойвин И.А. Статистическая обработка результатов экспериментальных исследований / И. А. Ойвин // Патол. физиол. и exper. терапия. – 1960. – № 4 – С. 76 – 85.
6. Саратовских Е. А. Генотоксичность пестицидов в тесте Эймса и их способность к образованию комплексов с ДНК / Е. А. Саратовских, В. М. Глазер, Н. Ю. Костромина, С. В. Костелевцев // Экологическая генетика. - 2007. - Т 5, № 3. - С. 46-54.
7. Яковенко Б.В. Біохімічні зміни в організмі коропа лускатого під впливом гербіцидного забруднення навколишнього середовища / Б.В Яковенко, О.Б Мехед // Фальцвейнівські читання. Збірник наукових праць: Матеріали міжнародної наукової конференції 23-25 квітня 2003 року. — Херсон, 2003 — С. 395—396.

ПОРІВНЯЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА МІКРОБІОЦЕНОЗУ ВОДИ ТА ДОННИХ ВІДКЛАДІВ ПІСЛЯ РЕКОНСТРУКЦІЇ оз. ЙОРДАНСЬКОГО

Є.В. Старосила¹, Ю.М. Воліков², Т.С. Рибка³

^{1,2,3} Інститут гідробіології НАН України, пр. Героїв Сталінграда, 12, м. Київ, 04210, Україна

Водні об'єкти в межах великих населених пунктів досить чутливі до антропогенного впливу, оскільки він є причиною порушень природного балансу поверхневих вод та змін їх трофічного статусу. Міські водойми системи Опечень (м. Київ) на сьогодні є повністю трансформовані внаслідок діяльності людини. На початку 2019 р. були проведені роботи по очистці озер системи Опечень, оновленню безперебійного переливу води по їхньому каскаду і реконструкції оголовків дощової каналізації. Було вилучено багаторічні мулові відклади та вищу водяну рослинність на прибережних ділянках озер. Ці заходи, як передбачалося, повинні забезпечити їх очистку від побутових та промислових відходів, поліпшити водообмін, оздоровити водойми та відкрити природні джерела (<https://bzh.life/gorod/na-oboloni-raschistyat-ozero-iordanskoe-a-tyadom-obustroyat-park>).

Оцінка змін, що відбуваються під дією антропогенних факторів в екосистемах, необхідна для розробки критеріїв їх стійкості і гнучкості, сталого функціонування, визначення критичних антропогенних навантажень. Така оцінка може бути отримана в результаті вивчення реакції найбільш чутливих до антропогенного забруднення компонентів біоценозів - мікробіоценозів. Тому метою роботи було визначення масштабів та наслідків втручання з оцінкою сучасного екологічного стану крайнього озера системи Опечень - Йорданського.

Матеріалом для досліджень були проби бактеріопланктону та бактеріобентосу, відібрані по акваторії озера. Водний об'єкт характеризується відсутністю санітарно-захисної зони, локалізацією у промисловій та житлово-будівній зонах, інтенсивним рекреаційним навантаженням. Представлено матеріали мікробіологічного моніторингу озера за 2018-2019 рр. У досліджуваній водоймі спостерігали коливання розчиненого у воді кисню, значний вміст біогенних елементів, розчинених органічних речовин, нафтопродуктів, сполук металів, а також донні відклади виявляли інгібування ферментативної активності [2, 3, 5, 7].

Для вивчення чисельності бактеріопланктону (ЧБП) і бактеріобентосу (ЧББ), кількості мікроорганізмів води та донних відкладів з різними трофічними потребами (евтрофні та оліготрофні бактерії), бактерій з ушкодженою цитоплазматичною мембраною (УЦМ) використовували загальноприйняті методи [1, 6].

Бактеріопланктон. За період моніторингу у озері ЧБП коливалася від 2,1 до 13,9 млн кл/мл. По акваторії водойми цей показник був в середньому у 1,6 рази вищим у 2019 р., ніж у 2018 р. У різні сезони 2019 р. ЧБП була у 1,4-2,4 рази

вищою, ніж у попередньому році. Можна думати, що результатом техногенного втручання в екосистему озера стало підвищення величин ЧБП.

У воді озера протягом періоду спостережень кількість евтрофних бактерій (ЕБ) змінювалася від 5,3 до 508,0 тис кл/мл. У 2019 р. по акваторії водойми вона була вищою в середньому у 2,7 рази, порівняно з попереднім роком. У сезонній динаміці кількість ЕБ у воді була вищою у 1,7-4,1 рази у 2019 р., ніж у 2018 р. Отже, значні флуктуації показника є результатом надходження додаткової органічної речовини після реконструкції, а також внесення водних мас з вище розташованих озер системи, що також зазнали трансформації.

Протягом моніторингу кількість оліготрофних бактерій (ОБ) у воді коливалася від 7,5 до 278,4 тис кл/мл. По акваторії водойми вона була в середньому вищою у 2,3 рази у 2019 р., ніж у 2018 р. У весняно-літній сезон 2019 р. кількість ОБ у воді була вищою у 2,2-4,6 рази, ніж у попередньому році. Натомість, восени цей показник був нижчим у 2,6 рази у 2019 р., ніж у 2018 р., що, можливо, обумовлено температурним режимом. Таким чином, роботи по очистці берегової лінії озера привели до знищення вищої водної рослинності, яка вегетувала на великій площі літоралі, що, в свою чергу, стало причиною потрапляння у воду значної кількості важкоокисненої органічної речовини і вплинуло на величини чисельності ОБ у воді.

Моніторинг кількості бактерій з УЦМ у воді озера проводили у 2019 р. Протягом літньо-осіннього сезону реєстрували значну частку (42,2-64,0% чисельності бактеріопланктону) бактерій з УЦМ у воді. Для порівняння - у розташованому поряд оз. Вербному (не зазнало втручання) у ці сезони частка бактерій з УЦМ була нижчою у 2,1 рази. Отже, висока доля бактерій з УЦМ в воді озера пов'язана з елімінацією автохтонного мікробіоценозу та несприятливими для функціонування бактерій умовами (гідрохімічними, токсикологічними), які склалися в екосистемі після реконструкції.

За значеннями показника ЧБП всіх досліджених ділянок озера якість води відповідно до [4] у 2018 р. відносилась до III класу 4 категорії (задовільна, слабо забруднена). За середніми показниками кількості ЕБ у воді відносилась весною до IV.6 (погана, брудна), а літом та восени - погіршувалася до V.7 (дуже погана, дуже брудна). У 2019 р. за середніми показниками ЧБП якість води озера відносилась весною до IV.6 (погана, брудна), а літом та восени - погіршувалася до V.7 (дуже погана, дуже брудна). За показниками кількості ЕБ у воді протягом вегетаційного сезону відносилася до V.7 (дуже погана, дуже брудна). Отже, за величинами ЧБП якість води була дещо кращою, ніж за показниками екологіко-трофічної групи (ЕБ) та після техногенного втручання спостерігали тенденцію до погіршення.

Бактеріобентос. За період моніторингу по акваторії озера ЧББ коливалася від 1,5 до 10,2 млрд кл/г. У 2019 р. вона була в середньому вищою у 1,4 рази, ніж у 2018 р. По сезонам ЧББ була вищою у 1,4-2,2 рази у 2019 р., ніж у попередньому році. Можна думати, що мозаїчність фізико-хімічних умов у донних відкладах, характер їх самих, склад та місце залягання, кількість та якість алохтонної та автохтонної органічної речовини обумовлювали коливання показнику ЧББ і його відносно стійкість до техногенного втручання.

Протягом досліджень кількість ЕБ у донних відкладах озера коливалася від 60,8 до 1083,7 тис кл/г. У 2019 р по акваторії водойми вона була в середньому вищою у 3,4 рази, порівняно з 2018 р. Для сезонної динаміки відмічали перевищення кількості ЕБ у донних відкладах у 1,7-4,1 рази у 2019 р., ніж у попередньому році. Отже, техногенне втручання в екосистему озера обумовило зміни величин цього показника у донних відкладах, а саме завдяки доступності автохтонної органічної речовини.

По акваторії озера за період спостережень чисельність ОБ у донних відкладах коливалася від 10,4 до 281,1 тис кл/г. Протягом 2019 р. вона в середньому була вищою у 2,3 рази, ніж у 2018 р. Для сезонної динаміки кількості ОБ у донних відкладах відмічали перевищення у 1,9-5,1 рази у 2019 р, ніж у попередньому році. Отже, втручання в екосистему озера вплинуло на величини чисельності ОБ у донних відкладах, внаслідок підвищення кількості фітогенного субстрату після очисних робіт і укріплення берегової лінії.

Отримані результати свідчать про негативні наслідки впливу на мікробіоценоз заходів, що були направлені на відновлення еколого-санітарного стану водойми з метою облаштування зони рекреації для населення.

Література

1. Кузнецов С.И. Методы изучения водных микроорганизмов /С.И. Кузнецов, Г.А. Дубинина. – М.: Наука, 1989. – 288 с.
2. Линник П.М. Гідрохімічний режим озер Опечень (м. Київ) /П.М. Линник, В.А. Жежеря, Т.П. Жежеря та ін.// Наук. праці УНД гідрометеорол. ін.-ту. - К. - 2016. - Вип. 269. - С. 59-69.
3. Осипенко В.П. Порівняльна характеристика органічної складової води деяких водойм Києва /В.П. Осипенко, Т.В. Євтух// Проблеми гідрології, гідрохімії, гідроекології: тез. доп. VII Всеукр. наук. конф. з міжнар. участю, 13-14 листопада 2018 р. - К.: Ніка Центр, - 2018. - С. 105-106.
4. Романенко В.Д. Методика встановлення і використання екологічних нормативів якості поверхневих вод суші та естуаріїв України / В.Д. Романенко, В.М. Жукинський, О.П. Оксіюк. – К.: Мінекоресурсів України, 2001. – 48 с.
5. Старосила Є.В. Мікробіологічні процеси деструкції органічної речовини у воді озер у межах м. Києва /Є.В. Старосила// Гідробіол. журн. - 2020. - Т. 56, №6. - С. 56-64.
6. Methods in microbiology / Ed. by in: J.H. Paul. – USA: Academic Press, 2001. – V. 30. – 657 p.
7. Starosyla Ye.V. Catalase activity in bottom sediments of the water bodies of different types in the urbanized territory /Ye.V. Starosyla// Hydrobiol. J. – 2020. - Vol. 56, N 1. – P. 70-80.

УТРИМАННЯ ТА РОЗВЕДЕННЯ *DANIO RERIO* (GLO FISH) В УМОВАХ АКВАРІУМУ**Д.А. Ткаченко¹, М.В. Молчанова², Д.А.Вискушенко³**^{1,2,3} Житомирський державний університет імені Івана Франка, вул. Велика Бердичівська, 40, Житомир, 10008, Україна

У сучасному світі багато людей все більше і більше звертають увагу на нові для себе захоплення. Одним із таких хобі є утримання та розведення рибок в умовах акваріуму, а також поглиблене вивчення біології штучно виведених генетичних модифікацій різних видів.

Для акваріумістів є досить давно відомим такий вид як *Danio rerio* (Hamilton, 1822). Даний вид належить до родини коропових – однієї з найбільших родин серед риб, що налічує близько двох з половиною тисяч видів. Зазвичай даніо реріо зустрічається у прісних водоймах Азії, досить широко поширений у Таїланді, Малайзії, Непалі, Пакистані, Індії та низці інших країн.

Вперше *Danio rerio* було описано Гемільтоном в 1822 році. У Європу була завезена за різними даними ще наприкінці дев'ятнадцятого століття чи на самому початку двадцятого. Загалом вигляд цієї рибки нагадує зебру, адже рибка покрита вузькими темно-синіми смугами. Тіло завдовжки 4-5 см. Самки відрізняються від самців тим, що вони мають світліше і округле черевце. Також ця рибка вважається модельним об'єктом для генетичних досліджень в медицині та біології.

Danio rerio належить до найбільш вивчених акваріумних риб. Головними перевагами цих риб є невеликий розмір, швидкий розвиток, невибагливість до умов існування, легкість утримання та розведення. Вони досить ефектно заповнюють верхні шари води в акваріумі, де й проводять більшу частину свого життя [1].

Очевидно, саме тому ці риби стали об'єктом досить цікавого експерименту: у їх генетичний апарат вперше було введено 2 ДНК-фрагменти від різних гідробіонтів, завдяки чому вони стали здатні світитись у темряві та змінили своє природне забарвлення. Так, ті рибики, яким було введено генетичний матеріал медузи *Aequorea victoria*, отримали зелене забарвлення, а тим особинам, що ввели ген червоного корала *Discosoma*, стали червоними. При спільному використанні обох генів колір рибок стає жовтим.

Також досить цікавим є той факт, що спочатку генетичні маніпуляції над даніо реріо проводились з суто науковою метою. Спочатку дослідження велись як для полегшення вивчення фізіології та біохімії цих гідробіонтів, так і для виведення нових корисних для біоіндикації видів, які б здатні були різко змінювати забарвлення за умов дії різних речовин.

Однак, коли ці дослідження стали відомі менеджерам, що працюють у галузі акваріумної індустрії, то досить швидко ці гарні та яскраві рибки з генами інших гідробіонтів, здатних до флюоресценції, швидко з'явились у спеціалізованих магазинах.

На сьогоднішній день GLO FISH – це комерційний бренд, що запатентований відповідно до чинного законодавства. Є вже ціла низка видів, які отримали таку генетичну модифікацію і успішно продаються в Україні та світі.

Danio rerio glo fish є невибагливими рибами, можна сказати, що вони легко адаптуються до змін середовища існування. Тому температура води може бути як 22 ° С, так і 25 ° С, але кислотність має становити 6-8. Також акваріум варто забезпечити фільтром і розпилювачем повітря. Хочемо наголосити, що на деяких спеціалізованих форумах деякі акваріумісти висловлюють думку, що *Danio rerio glo fish* вимагають для власного утримання дещо вищої температури води – близько 28 ° С. Однак, за нашими даними, ця умова не є обов'язковою. Ми вже протягом понад півроку утримуємо цей вид при температурі 24 ° С, і ніяких відхилень у поведінці цих тварин нами не виявлено.

Для утримання даного виду потрібен невеликий акваріум з різними декораціями, наприклад, рослин чи каміння аби створити природні умови їхнього існування. Акваріум має бути покритий склом, адже *Danio rerio* відносяться до зграйних риб і зазвичай займають верхній шар води, тому можуть вистрибувати.

Розведення природної форми цих риб в умовах акваріуму не має жодних труднощів. Тому для розмноження *Danio rerio* необхідно:

1. Підготувати акваріум на 30-50 л та облаштувати дно сіткою для збереження ікри від поїдання старшими особинами;
2. Обрати статевозрілих рибок (4-6 місяців);
3. Підтримувати незмінні параметри води;
4. Регулярно та в достатній кількості кормити плідників.

Розвиток ікринок відбувається до 6 днів. Для більш швидкого розведення необхідно підвищити температуру води. Приблизно через 20 днів за найсприятливіших умов жіноча особина готова знову розмножуватись.

Однак, якщо мова йде про генетичну модифікацію *Danio rerio glo fish*, то слід відмітити, що багато країн та територій взагалі заборонили ввозити і тим більш розмножувати цих генетично змінених тварин. Тим не менш є відомості, що їх можна вільно придбати у спеціалізованих магазинах, в тому числі і на територіях, де це заборонено. В Україні різні види з генетичною модифікацією гло фіш вільно продаються у великих обсягах. Очевидно, види розводять у нас без будь-яких перешкод. Нам не відомі будь-які законодавчі обмеження стосовно цього питання в Україні. У будь-якому випадку це питання, на наш погляд, потребує додаткового вивчення.

Література

1. Буднік С. В. Акваріуміст-початківець: навчальний посібник / С. В. Буднік, А. М. Колосок. – Видавництво 2-ге доповнене. – Луцьк: Вежа-Друк, 2016. – 156 с

ВПЛИВ ВНЕСЕННЯ КУЛЬТУРИ ХЛОРЕЛИ ТА ПЕРЕГНОЮ ВРХ НА РОЗВИТОК ФІТОПЛАНКТОНУ ВИРОЩУВАЛЬНИХ СТАВКІВ

Н.П. Чужма

Інститут рибного господарства НААН України, вул. Обухівська, 135, Київ 03164, Україна, ifr@mail.kar.net

Базовим шаблоном екологічної піраміди та первинною ланкою трофічних ланцюгів в екосистемі рибницьких ставів є здатні до фотосинтезу угруповання фітопланктону і макрофітів. Причому саме фітопланктон є найбільш динамічним і продуктивним угрупованням в біоценозі.

Практика використання хлорели в аквакультури - це порівняно новий технологічний підхід, який наразі продовжує активно вивчатися. Зокрема, хлорела розглядається як в ролі біологічного меліоратора, який здатний пригнічувати небажаний надмірний розвиток синьозелених водоростей, особливо за умов підвищеної температури води [1], так і в ролі харчового об'єкту для зоопланктонних організмів. Очевидно, внесення культури хлорели після удобрення ставків перегноєм великої рогатої худоби (ВРХ), безпосередньо відображається на зміні структурних, кількісних і якісних характеристик фітопланктону, тож, відповідно, увага приділялась аналізу саме цих показників.

Дана робота була присвячена вивченню впливу, передусім на фітопланктон вирощувальних ставів, внесення культури хлорели (*Chlorella vulgaris*) у вигляді суспензії (з концентрацією 40-60 млн кл/мл) за умов удобрення даних ставків перегноєм. Всі гідробіологічні проби відбирались і оброблялись за загальноприйнятими методиками [2].

Дослідження проводились на базі ДП ДГ «Нивка», де в один з вирощувальних ставів (далі – дослід), площею 8 соток і середньою глибиною 1 м, після удобрення його перегноєм ВРХ із розрахунку 1 т/га, одноразово було внесено 50,0 л/га культури хлорели. Контрольний став, площею 5 соток і такої ж глибини, лише удобрювався перегноєм в тій же відносній кількості. Обидва ставки були зариблені непідросшими личинками коропа із розрахунку 50 тис екз/га.

Таксономічний склад фітопланктону дослідного і контрольного вирощувальних ставів був представлений характерними для евтрофних водойм формами, які належали до 6 відділів: *Cyanophyta*, *Euglenophyta*, *Dinophyta*, *Bacillariophyta*, *Chlorophyta* та *Chryzophyta* [3]. Всього в дослідному ставі за вегетаційний період було знайдено 119 видів та внутрішньовидових таксонів водоростей, а в контролі - 123 види та внутрішньовидових таксони.

Проведений аналіз флористичної структури фітопланктону вирощувальних ставів, на рівні відділів, на основі даних, зібраних протягом періоду досліджень показав, що у видовому спектрі найбільш різноманітно були представлені зелені водорості, яким належала домінуюча роль. Частка *Chlorophyta* (у відсотках від загальної кількості видів) у видовому спектрі коливалась у межах 57,7% - 60,5%, субдомінантами, з близькими величинами часток кількості видів у видовому

спектрі, виступали відділи *Euglenophyta* (13,4% - 15,4%), *Cyanophyta* (10,9% - 12,2%) та *Bacillariophyta* (9,8% - 11,8%). Представники інших відділів не мали значного впливу на формування флористичного спектру фітопланктону.

Порівнюючи видові спектри фітопланктону даних ставів, можна стверджувати, що вони майже не відрізнялися. Характерною особливістю рослинного планктону було те, що за середньосезонними показниками основу його чисельності і в досліді, і в контролі, відповідно, на 77,6% та 85,4% складали синьозелені водорості. При цьому однією із виявлених відмінностей фітопланктону дослідного ставу було те, що 40,6 % середньосезонної біомаси фітопланктону в першу чергу забезпечували представники зелених водоростей, головним чином, це водорості родів *Scehedesmus*, *Pediastrum*, тоді як в контролі 38,5% біомаси належали таким представникам синьозелених водоростей, як види родів *Microcystis*, *Oscillatoria*, *Aphanizomenon*, *Anabaena*.

Початкові проби фітопланктону вирощувальних ставів за кількісними показниками відрізнялися, хоча і не суттєво, але показово. Так, чисельність планктонних водоростей в дослідному ставі становила 154066,0 тис кл/м³, при їх біомасі 22,11 мг/дм³, тоді як в контролі дані показники дорівнювали - 287760,0 тис кл/дм³ і 32,92 мг/дм³ відповідно. Тобто чисельність відрізнялась в 1,9 рази, а біомаса в 1,5 рази. Слід відмітити, що видова структура водоростевих угруповань в дослідних ставах в цей період не відрізнялася. В обох ставах у початкових пробах за кількісними показниками переважали синьозелені водорості, чисельність яких в дослідному ставі становила 132946,0 тис кл/дм³, з біомасою 12,79 мг/дм³, а в контролі дані величини дорівнювали, відповідно, 273056,0 тис кл/дм³ та 23,04 мг/дм³. Саме в цей період розвиток фітопланктону у вирощувальних ставах сягав максимальних абсолютних показників.

Проби, відібрані ще через 14 днів, показали, що за цей час біомаса фітопланктону в ставах суттєво знизилась до рівня – 6,32 мг/дм³ в дослідному ставі, та 3,65 мг/дм³ в контролі.

В першій половині липня відбувається стрімке зростання кількісних показників фітопланктону. Так, в дослідному ставі чисельність фітопланктону складала - 56841,0 тис кл/дм³, а біомаса - 12,85 мг/дм³, а в контрольному ставі - 27568,0 тис кл/дм³ та 20,82 мг/дм³. Інтенсивне розмноження водоростей в ставах відбувалося в першу чергу за рахунок вегетації діатомових та зелених водоростей, представниками яких були види, що відносились до родів *Melosira* та *Scehedesmus*.

В подальшому біомаси водоростей у дослідному і контрольному ставах до кінця вегетаційного періоду залишаються майже незмінними. В дослідному ставі біомаса фітопланктону коливається від 15,63 мг/дм³ до 11,40 мг/дм³, а в контролі - від 21,78 мг/дм³ до 24,28 мг/дм³. Ситуація змінюється наприкінці серпня, коли в обох вирощувальних ставах відбувається синхронне зниження кількісних показників рослинного планктону. Саме в цей період біомаси фітопланктону в досліді і контролі були дуже близькими і складали, відповідно, 10,04 та 10,8 мг/дм³.

Варто також звернути увагу на те, що в кінці липня в дослідному ставі головну роль у формуванні біомаси фітопланктону починають відігравати зелені

водорості (6,11 мг/дм³). Саме цей відділ водоростей зберігає домінуюче положення у біомасі фітопланктону до кінця вегетаційного періоду. У складі біомаси фітопланктону контрольного ставу в другій декаді липня із майже рівними абсолютними значеннями були присутні синьозелені (6,67 мг/дм³) та зелені (6,46 мг/дм³) водорості, чия частка, порівняно з представниками інших відділів, була найбільшою. У серпні в даному ставі зелені водорості продовжують мати найбільше значення у продукуванні біомаси (4,32 мг/дм³ - 11,56 мг/дм³). Натомість в кінці дослідного періоду в ставі починає стрімко зростати біомаса синьозелених водоростей, досягаючи 12,61 мг/дм³, тобто відбувається зміна домінуючого комплексу фітопланктону за біомасою.

Загалом середньосезонні значення чисельності і біомаси фітопланктону у дослідному ставі дорівнювали, відповідно - 75517,0 тис кл/дм³ та 12,9 мг/дм³, в той час як у контролі дані показники сягали величин 120756,4 тис кл/дм³ та 19,5 мг/дм³. Таким чином, як і в початковій пробі, кількісні характеристики розвитку фітопланктону у контролі були приблизно у 1,5 рази вищими, ніж у досліді. Проте, слід відзначити, що якщо біомасу в контрольному ставі на 38,5 % формували синьозелені водорості, то в дослідному ставі, в який була внесена культура хлорели, 40,6 % біомаси припадало на зелені водорості, і, якщо у другій половині вегетаційного сезону в контрольному ставі поряд з представниками зелених (*Chlorophyta*), синьозелені (*Cyanophyta*) складали суттєву частку біомаси фітопланктону, і до кінця вегетаційного сезону вже почали переважати за біомасою, то в дослідному ставі, у той же час, домінуючу роль до кінця періоду спостережень утримували більш цінні, як компонент природної кормової бази, зелені водорості.

Література

1. Шарило Ю. Є., Деренько О. О., Дюдяєва О. А. Використання водоростей виду *Chlorophyta* як біологічний метод очищення водойм. ДВНЗ "Херсонський державний аграрний університет", 2020, - С. 88-102
2. Арсан О. М., Давидов О. А., Дьяченко Т. М. та ін. Методи гідроекологічних досліджень поверхневих вод. За редакцією Романенка В. Д. – НАН України. Ін-т. гідробіології. - К.: Логос, 2006. – 408 с.
3. Вассер С. П., Кондратьева Н. В., Масюк Н. П. и др. Водоросли. Справочник. – К.: Наук. думка, 1989. – 608 с.

СЕКЦІЯ 6. МІКРОБІОЛОГІЯ ТА ВІРУСОЛОГІЯ

УДК 579.887

ВПЛИВ *ACHOLEPLASMA LAIDLAWII* VAR.*GRANULUM* 118 НА *MEDICAGO SATIVA* І *M.TRUNCATULA* В УМОВАХ МІКРОВЕГЕТАЦІЇ

К.С. Коробкова

Інститут мікробіології і вірусології ім. Д.К. Заболотного НАН України, вул. Академіка Заболотного, 154, Київ, 03143, Україна

Acholeplasma laidlawii var.*granulum* є фітопатогенним представником молюсків, що здатна спричиняти численні хвороби культурних рослин. Фітоплазми можуть призводити до значних економічних втрат внаслідок суттєвого зниження врожайності сільськогосподарських культур, а також до повного припинення їх вирощування. Висока вірулентність збудників, недотримання агротехнологій щодо боротьби з переносниками і неефективність звичайних методів профілактики і знищення інфекції підвищують загрозу розповсюдження хвороб рослин молюсків етіології. Так протягом 90-х років на території колишнього СНД у Поволжжі, на Кавказі значно скоротилися площі під вирощування люцерни внаслідок масового розповсюдження фітоплазму – хвороби карликової кустистості (відьминої мітли) цієї кормової культури, значного зниження якості насіння і врожаю зеленої маси.

Одною з суттєвих проблем сучасного агровиробництва кормів є додання зниження дефіциту рослинного білку. З бобових рослин *Medicago sativa* (люцерну посівну) вважають найбільш перспективною і продуктивною культурою для створення стабільної кормової бази для тваринництва. *M.truncatula* (люцерна усічена) – однорічний вид люцерни із здатністю до самозапилення. Оскільки відмінними рисами цієї культури є диплоїдний геном і короткий термін генерації, її використовують як модельний об'єкт при вивченні росту, розвитку бобових рослин, а також для вивчення особливостей формування бобово-ризобійного симбіозу і взаємодії з патогенними організмами.

Метою роботи було встановити вплив фітопатогена *A.laidlawii* var.*granulum* 118 на *M.truncatula* і порівняти з її дією на традиційну кормову культуру люцерну посівну, що важливо для подальших досліджень особливостей взаємодії організмів в системі рослина-фітоплазма в модельованих умовах.

Спираючись на сучасні дані літератури про властивість ахолеплазм потрапляти у рослину-мішень кореневим шляхом [1, 2], нами було проведено точкове зараження дослідних рослин в стерильних умовах. Дослідження виконували у мікровегетаційних дослідах. У пробірки додавали агаризоване середовище Красільнікова-Кореняко, проростки розсаджували по 2 у кожен пробірку. Ростові процеси відбувалися в умовах лабораторії – природного освітлення і при температурі 16-18°C. У дослідженнях використано представник класу *Mollicutes* - *A. laidlawii* var.*granulum* 118 – збудник блідо-зеленої карликовості пшениці з Національної колекції мікроорганізмів України Інституту мікробіології і вірусології ім. Д.К. Заболотного НАН України. Культивування

ахолеплазм здійснювали на поживному середовищі СМ ІМВ-72 протягом 72 год при 32°C. Густина культури становила $5 \cdot 10^5$ КУО.

Інокуляцію рослин люцерни ахолеплазмою виконували після 5 доби їх вирощування в стерильних умовах мікровегетації, реєстрацію морфо-фізіологічних змін досліджуваних рослин проводили шляхом вимірювання довжини вегетативних органів проростків та зважування зразків (сиру масу рослин або після їх висушування при 37°C) на 5, 10 і 15 тижнях культивування у мікровегетаційному досліді.

Встановлено, що протягом перших 5 тижнів після зараження культурою ахолеплазм як у випадку *M.sativa*, так і *M.truncatula* відбувалася певна стимуляція рослин. Вимірювання довжини зразків обох видів люцерни показало, що у випадку інфікування ахолеплазмами цей показник перевищував стерильні контролю у 1,4-1,6 разів, при цьому спостерігалось збільшення кількості листків відносно контролю. Згідно даним літератури, потовщення стебла, збільшення ширини листків, тобто формування більш заокругленої листової пластинки, подовження міжвузль і підвищена кількість листків – характерні зовнішні ознаки прояву мікоплазмової інфекції [1, 2]. Істотної різниці між видами люцерни у цьому терміні не виявлено. При морфометричному дослідженні зразків обох видів люцерни у термін 10 тижнів після інфікування *A. laidlawii* var. *granulum* 118 виявлено появу розбіжностей у показниках між усиченою і посівною люцерною. Вимірювання показало, що симптоми ураження прогресували в обох видів, проте відмінності між інфікованими зразками і стерильними контролями рослин більш чітко проявилися у випадку *M.truncatula*. Крім того, зареєстровано зниження сирої і сухої маси, прив'ядання і пожовтіння листя рослин люцерни. У модельних умовах мікровегетації за відсутності природного симбіозу з бульбочковими бактеріями відбувається азотне голодування рослин, ослаблення їх фізіологічного стану, що сприяє зниженню їх опірності фітопатогенам і більш помітному прояву симптомів фітоплазмозу. Через 15 тижнів після інфікування ахолеплазмами відбувалось зів'янення і всихання рослин: у випадку *M.truncatula* 90 %, а *M.sativa* – 75 %. Передбачається, що внесення у систему мікровегетації культур азотфіксуючих бактерій сприятиме утворенню симбіозу з рослинами, покращить їх мінеральне живлення і активує систему захисту від ураження фітоплазмами. Отже, поряд із *M.sativa*, люцерну усичену доцільно використовувати як модельний об'єкт для визначення впливу фітопатогенних молекулів на рослини бобових.

Література

1. Чернов В.М., Мухаметшина Н.Е., Гоголев Ю.В., Нестерова Т.Н., Чернова О.А. Адаптация микоплазм к неблагоприятным условиям роста: нанотрансформация и фитопатогенность *Acholeplasma laidlawii* PG8. Доклады РАН.2007; 413:271-275.
2. Ванькова А.А., Иванов П.И., Мидяник Г.А., Серебренникова Л.А. Взаимодействие между микоплазмами (*A. laidlawii*) и растениями (*Medicago sativa* и *Lyc. esculentum* Mill). Известия ТСХА. 2008; 1:129–133.

**ЧУТЛИВІСТЬ ЧИСТИХ КУЛЬТУР БУЛЬБОЧКОВИХ БАКТЕРІЙ СОЇ ДО
ВПЛИВУ НАДВИСОКИХ КОНЦЕНТРАЦІЙ КАРМОЇЗИНУ****К.П. Кукол¹, Н.А. Воробей², П.П. Пухтаєвич³, Л.А. Кудрявченко⁴**^{1, 2, 3, 4} Інститут фізіології рослин і генетики Національної академії наук України
Васильківська, 31/17, Київ, 03022, Україна

Біологічна азотфіксація є найбільш яскравим і добре вивченим прикладом використання мікробно-рослинної взаємодії, її значення навряд чи можна переоцінити. Вивчаючи азотфіксуючі мікроорганізми, вдалось виділити цілий ряд господарсько цінних видів, позитивно діючих на врожай сільськогосподарських культур. Застосування біопрепаратів, виготовлених на основі активних штамів бульбочкових бактерій, не тільки дозволяє підвищити врожайність рослин та покращує якість отриманої продукції, а й забезпечує можливість зменшити норми внесення азотних мінеральних добрив, підвищує стійкість рослин до абіотичних і біотичних стресових чинників та ін. [1, 2].

За препаративними формами бактеріальні добрива поділяють на рідкі, напіврідкі (суспензійні препарати, препарати зі згущувачами – геляна форма), гранульовані та сипкі [3]. До найбільш поширених форм біопрепаратів належать сипкі на основі вермикуліту, торфу або перліту. Враховуючи те, що надзвичайно важливим є контроль якості нанесення мікробних препаратів на поверхню насіння особливої актуальності набувають дослідження методів забезпечення візуалізації розподілення твердофазних сипучих носіїв. Тому доцільним та обґрунтованим є вивчення можливості застосування синтетичних барвників при бактеризації сої препаратами на вермикулітній основі для забезпечення контролю рівномірності їх нанесення. Дослідження впливу надвисоких концентрацій фарбувального агента на основну складову біопрепарату – ризобії забезпечить можливість уникнути ризиків пов'язаних з інгібуючою дією синтетичної сполуки на живі організми.

Більшість штучно синтезованих харчових барвників використовуються у різних галузях уже десятки років. Найбільшим класом серед органічних синтетичних сполук є азобарвники. До числа найбільш поширених належить кармоїзин (динатрію 4-гідрокси-3-[(4-сульфонато-1-нафтилазо)]-нафталін-1-сульфонат) – синтетичний азобарвник червоного кольору, є діазотованим похідним сульфонафталінів. Цей барвник використовується для фарбування напоїв, кондитерських виробів, лікарських та косметичних препаратів [4, 5, 6].

У дослідження були залучені бульбочкові бактерії *Bradyrhizobium japonicum* аналітичної селекції – PC07, PC09, PC10, 6346, 614 та отримані методом неспецифічного транспозонового мутагенезу внаслідок міжродової кон'югації між *Escherichia coli* S17-1, що містить плазмиду pSUP5011::Tn5mob та штамом *B. japonicum* 646 – Tn5-мутанти B20, B78, B87, B144, B157.

Чутливість бульбочкових бактерій до впливу надвисокої концентрації кармоїзину вивчали методом лунок, висічених у пластинках агаризованого середовища в чашках Петрі. Лунки діаметром 10 мм висічені в пластинках МДА

стерильним металевим циліндром. Пластинки МДА засівали суцільним газоном бульбочкових бактерій згідно із загальноприйнятими методиками з використанням шпателя Дригальського для рівномірного розподілу клітин по поверхні середовища. У лунки вносили по 80 мкл 5,0 % розчину кармоїзину та інкубували в термостаті 5 діб за температури 28 °С. Контролем слугували лунки в центрі агарової пластинки зі стерильною водопровідною водою. Повторність у варіантах досліду п'ятиразова. Чутливість ризобій до кармоїзину визначали за величиною зон затримки росту бактеріального газону, яка утворюється навколо лунки заповненої барвником.

У результаті дослідження впливу десятикратно збільшених від рекомендованих виробником концентрацій кармоїзину на життєздатність та репродукцію зазначених чистих культур *B. japonicum* визначено, що всі досліджувані бульбочкові бактерії не чутливі до впливу барвника в концентрації 5,0 % у лабораторних умовах, оскільки відсутні зони пригнічення росту бактерій навколо лунок з вмістом досліджуваної речовини. По всій поверхні поживного середовища МДА в тому числі, безпосередньо біля лунок із кармоїзином спостерігали ріст типових для виду *Bradyrhizobium* колоній.

Таким чином, отримані нами результати вказують на стійкість залучених у роботу аналітично селекціонованих ризобій та транспозонових мутантів *B. japonicum* до надвисокої концентрації синтетичного барвника кармоїзину, що дозволяє продовжити дослідження із розробки технології його застосування для забарвлення насіння сої з метою контролю якості нанесення інокулянтів.

Література

1. Патики В.П., Коць С.Я., Волкогон В.В., Шерстобосєва О.В., Мельничук Т.М., Калініченко А.В., Гриник І.В. (за ред. В.П. Патики). – Біологічний азот. – К.: Світ, 2003. – 424 с.
2. Коць С.Я., Воробей Н.А., Кириченко О.В., Мельникова Н.М., Михалків Л.М., Пухтаєвич П.П. Мікробіологічні препарати для сільського господарства. Інститут фізіології рослин і генетики НАН України. Київ: Логос, 2016. – 48 с.
3. Thomas L., Singh I. Microbial Biofertilizers: Types and Applications. In Biofertilizers for Sustainable Agriculture and Environment. Springer, Cham, 2019. – P. 1–19.
4. Смирнов Е.В. Пищевые красители: справочник. – СПб.: Профессия, 2009. – 352 с.
5. Arocas A., Varela P., González-Miret M.L., Salvador A., Heredia F.J., Fiszman S.M. Differences in colour gamut obtained with three synthetic red food colourants compared with three natural ones: pH and heat stability // International Journal of Food Properties. – 2013. – 16(4). – P. 766–777.
6. Swaroop V.R., Roy D.D., Vijayakumar T. Genotoxicity of synthetic food colorants // Journal of Food Science and Engineering. – 2011. – 1(2). – P. 128–134.

ВЫСШИЕ РАСТЕНИЯ БЕЛАРУСИ, ИСПОЛЬЗУЕМЫЕ ПРИ ЛЕЧЕНИИ ИНФЕКЦИОННЫХ ЗАБОЛЕВАНИЙ, ОБУСЛОВЛЕННЫХ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬЮ МИКРООРГАНИЗМОВ

А.С. Люля¹, Е.А. Флюрик²

^{1, 2} Белорусский государственный технологический университет, ул. Свердлова, 13а, Минск, 220006, Беларусь

Как известно, растения продуцируют биологически активные вещества, обладающие бактерицидным и бактериостатическим действием – фитонциды. Данные вещества характеризуются разнообразным составом и относятся к различным классам химических соединений (гликозиды, сапонины, флавоноиды, витамины, фитогормоны и т. д.). Антимикробные свойства фитонцидов обусловили перспективность детального изучения высших растений с целью дальнейшей разработки на их основе безопасных противомикробных препаратов, у которых будут отсутствовать побочные эффекты их синтетических аналогов.

На сегодняшний день на территории Республики Беларусь произрастает свыше 2,4 тыс. видов высших растений, подавляющее большинство из которых являются лекарственными [5]. Из них порядка 600 широко используются в народной медицине нашей страны. Несмотря на тот факт, что множество лекарственных растений на протяжении долгих лет широко используются в народной медицине, большинству из них по-прежнему не отведено место в современной терапии [2].

В народной медицине нашли применение настойки из корня дягиля лекарственного (*Archangelica officinalis*), антимикробные свойства которого по отношению к культурам *Escherichia coli* и *Pseudomonas aeruginosa* ничем не уступают почкам сосны (*Pinus*). Широко известно лечение холеры настойками дудника лесного (*Angelica sylvestris*), мяты перечной (*Mentha piperita*), полыни (*Artemisia*). Настойки из корневища аира обыкновенного (*Acorus calamus*) широко использовали при лечении холеры жители Витебской губернии [2]. Отвар чистотела (*Chelidonium*) использовали при лечении сибирской язвы [3]. Для борьбы с *Mycobacterium tuberculosis* использовали василисник узколистый (*Thalictrum angustifolium*), траву вероники лекарственной (*Veronica officinalis*), медуницу неясную (*Pulmonaria obscura*), чабрец (*Thymus vulgaris*), цветки липы (*Tilia*). Благодаря содержанию бетулиновой кислоты высокие противотуберкулёзные свойства оказывают и берёзовые почки (*Betula*). При лечении дизентерии широко применяется отвар дуба (*Quercus robur*) с крахмалом и лапчатка белая (*Potentilla alba*), которая благодаря высокому содержанию дубильных веществ и флавоноидов также используется при колитах, энтероколитах и других желудочно-кишечных заболеваниях [2, 4]. Также при лечении бактериальных инфекций весьма широко используются такие виды лекарственных растений, как калина обыкновенная (*Viburnum opulus*), василёк синий (*Centaurea cyanus*), горец птичий (*Polygonum aviculare*). Отваром клевера лугового (*Trifolium pratense*) осуществляли промывание гноящихся ран. При инфекциях почек и выводящих путей нашли свое применение листья и плоды

брусники (*Vaccinium vitis-idaea*), плоды клюквы (*Vaccinium oxycoccus*), трава зверобоя (*Hypericum perforatum*). Отвары донника (*Melilotus*), трясунки средней (*Briza media*), тысячелистника (*Achillea millefolium*), настоя ягод можжевельника (*Juniperus*) используются при лечении воспаления яичников у женщин. При лечении бактериальных инфекций, сопровождающихся белями также применялся отвар цветков кувшинки белой (*Nymphaea alba*), душицы (*Origanum vulgare*), цветков и корней малины (*Rubus idaeus*), отвара и настойки цветов каштана (*Castanea*) [2].

Широко известным противовоспалительным средством в народной медицине является кипрей узколистный (*Chamaenerion angustifolium*), который применяется при гонорее, сифилисе. Листья и цветущую надземную часть используют при лечении отита, ангины, язвы желудка. Также применяют данное растение в качестве ранозаживляющего средства [4]. Широко известным растением, биологически активные вещества которого обладают ярко выраженными бактерицидными свойствами, является подорожник большой (*Plantago major*), используемый при лечении воспалительных процессов в легких, гнойных ран, язв на кожном покрове, а также ряда желудочно-кишечных заболеваний, обусловленных деятельностью микроорганизмов [1].

В данном обзоре представлен далеко не полный перечень лекарственных растений Республики Беларусь, обладающих высоким фармакологическим потенциалом. На наш взгляд, наиболее перспективным является выбор в качестве дальнейшего объекта для изучения растений, не включённых на данный момент в фармакопею Республики Беларусь.

Подводя итог ко всему вышеизложенному можно сделать вывод, что Республика Беларусь обладает значительным запасом лекарственного растительного сырья, которое, опираясь на данные народной медицины, характеризуется наличием различного рода антимикробных агентов. Проведение дальнейших исследований в данном направлении представляют собой особую научно-практическую значимость и позволят сделать шаг на пути дальнейшего развития фитотерапии в Республике Беларусь.

Литература

1. Данилов М. С. Некоторые биологические свойства подорожника большого / М. С. Данилов // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. – 2012. – №8. – С. 71–73.
2. Корсун В. Ф. История фитотерапии в Беларуси / В. Ф. Корсун, Е. В. Корсун, М. А. Малышко. – Минск, 2012. – 156 с.
3. Рузиева И. Г. Перспективное средство фитотерапии чистотел / И. Г. Рузиева, И. Д. Кароматов // Биология и интегративная медицина. – 2018. – №2. – С. 75–90.
4. Турова А. Д. Лекарственные растения СССР и их применение / Турова А. Д. – М.: Медицина, 1984. – 288 с.
5. Черник В. В. Систематика высших растений. Покрытосеменные. Класс Двудольные: учеб. пособие / Черник В. В. – Минск: БГУ, 2010. – 311 с.

**ВІОЛАЦЕЇН: БАКТЕРІАЛЬНИЙ ПІГМЕНТ З ШИРОКИМ СПЕКТРОМ
АНТИБАКТЕРІАЛЬНОЇ АКТИВНОСТІ****К.О. Ружицька**

Одеський національний університет імені І. І. Мечникова, вул. Дворянська, 2,
Одеса, 65082, Україна

Віолацеїн – нерозчинний у воді пігмент фіолетового кольору, вперше отриманий з грамнегативної бактерії *Chromobacterium violaceum*, яка мешкає в річці Амазонці в Бразилії. Амазонський штам *C. violaceum* синтезує віолацеїн при 28 °С у відносно великих кількостях. Хоча вид *C. violaceum* здатний рости як при аеробних, так і в анаеробних умовах, синтез віолацеїна відбувається тільки за присутності кисню [10, 3].

Структурно віолацеїн складається з трьох одиниць: 5-гідроксі-індола, оксіндола і 2-піролідона [7].

Крім *C. violaceum*, віолацеїн синтезують різні мікроорганізми, такі як *Collimonas* sp., *Duganella* sp., *Janthinobacterium lividum*, *Microbulbifer* sp., *Pseudoalteromonas luteoviolacea*, *Pseudoalteromonas tunicata* і *Pseudoalteromonas ulvae*, що населяють різні екологічні ніші: ґрунт, льодовики, верхні шари морської води, ризосферу і поверхню морських губок [10, 3]. При цьому цікавою особливістю морських бактерій, що належать до роду *Pseudoalteromonas* і синтезують віолацеїн, є їх непереносимість високих температур, зокрема загибель при температурі тіла людини. Це свідчить про відсутність у них патогенності при температурі 37 °С, що може виявитися перевагою з точки зору біотехнологічного використання їх людиною.

Фізіологічну роль віолацеїна в самих клітинах достеменно не з'ясовано. У ранніх дослідженнях припускали, що віолацеїн є дихальним пігментом через збільшення дихальної активності при додаванні екстракту віолацеїна в суспензію непігментованих клітин *C. violaceum*. Було також висловлено припущення, що синтез віолацеїна має вплив на біосинтез триптофану, який в високих концентраціях токсичний для бактерій. Однак при вирощуванні бактерій на складному, повноцінному середовищі, синтез пігменту припиняється, і це свідчить про те, що віолацеїн не є необхідним для росту і виживання *C. violaceum* [1].

Низька розчинність в воді і високий коефіцієнт молярної екстинкції в метанолі дозволяють припустити, що віолацеїн бере участь у захисті від ультрафіолетового випромінювання: *C. violaceum* широко поширений в воді та ґрунті тропічних і субтропічних районів світу [6].

In vitro віолацеїн проявляє різноманітні біологічні властивості, включаючи антибактеріальні, протипротозойні, протипухлинні; в експериментах з лабораторними тваринами також була встановлена протиульцеровгенна активність – здатність запобігати розвитку виразки шлунка [8, 5, 2].

Було проведено досить значну кількість досліджень щодо визначення властивостей віолацеїна, в яких доведено високий рівень антибактеріальної

активності цього пігменту. Більш того, його застосування в поєднанні з деякими антибіотиками виявилось більш ефективним у боротьбі з бактеріями, ніж використання тільки антибіотиків [9].

Так, антибактеріальну дію віолацеїна, виділеного з *C. violaceum* MTRI7, було перевірено щодо грампозитивних та грамнегативних бактерій. При концентрації 100 мкМ пігмент викликав пригнічення росту *Klebsiella pneumoniae*, *Bacillus subtilis*, *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli* та *Salmonella enterica*. Відсутність «однозначної» відповіді з боку тест-штамів, було пояснено відмінностями в структурі клітинної стінки, такими як щільність заряду, структура ліпополісахаридів і ліпідний склад цитоплазматичної мембрани мікроорганізмів [7].

Також був протестований вплив віолацеїну штаму *C. violaceum* RT102 на грампозитивні бактерії *Bacillus licheniformis*, *Bacillus megatherium*, *B. subtilis*, *S. aureus* та грамнегативний мікроорганізм – *Pseudomonas aeruginosa*. За високою концентрацією пігмент викликав загибель бактеріальних клітин [2].

Також було досліджено антибактеріальні властивості віолацеїна арктичного штаму *Janthinobacterium* sp. SMN 33.6. Культуральну рідину, що містила віолацеїн, тестували на полірезистентних грамнегативних бактеріях *Acinetobacter baumannii* і *P. aeruginosa* – продуцентах карбапенемази, *E.coli* і *K. pneumoniae* – продуцентах β-лактамази розширеного спектру дії та мультирезистентних штамів *Serratia marcescens*, які продукували хромосомну AmpC β-лактамазу. Були отримані значення мінімальних інгібуючих концентрацій у діапазоні від 0,5 до 16 мкг/мл. Найменші значення склали 1 мкг/мл для *P. aeruginosa* та 0,5 мкг/мл та 2 мкг/мл для двох штамів *S. marcescens* [3].

Також було вивчено антибактеріальну активність комбінації віолацеїна *C. violaceum* Bergonzini та відомих антибіотиків. Було встановлено значення мінімальних інгібуючих концентрацій: 5,7 мкг/мл для *S. aureus* і *S. enterica* Typhi; 15,6 мкг/мл для *K. pneumoniae*; 18,5 мкг/мл у випадку *P. aeruginosa* та 20,0 мкг/мл щодо *Vibrio cholerae*. Поєднання віолацеїна з гентаміцином і цефадроксилем призвело до зниження пригнічуючої концентрації антибіотика до 1,0 мкг/мл для *S. aureus*. Крім того, спостерігався значний синергізм віолацеїна в поєднанні з азитроміцином та канаміцином щодо *S. enterica* Typhi [9].

Механізм антибактеріальної дії віолацеїна було досліджено під час визначення його впливу на клітини *S. aureus* та *B. subtilis*. Дані, отримані під час мікроскопії, показали, що віолацеїн здатен діяти як на клітини, що діляться так і на ті, що знаходяться в спокої. Пігмент пошкоджує їх цитоплазматичну мембрану, що призводить до виходу з клітин протонів, іонів, АТФ і білків, що викликає пригнічення життєздатності клітин та їх загибель [4].

Таким чином, віолацеїн – це вторинний бактеріальний метаболіт, що має великі перспективи використання за терапевтичний засіб для лікування багатьох інфекційних хвороб бактеріального походження, або окремо, або в поєднанні з іншими антибіотиками.

1. Antônio R. V. Genetic analysis of violacein biosynthesis by *Chromobacterium violaceum* / R. V. Antônio, T. B. Creczynski-Pasa // Genetics and Molecular Research. – 2004. – №. 1. – С. 85-91.
2. Aruldass C. A. Antibacterial mode of action of violacein from *Chromobacterium violaceum* UTM5 against *Staphylococcus aureus* and methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* (MRSA) / C. A. Aruldass, S. R. L. Masalamany, C. K. Venil, W. A. Ahmad // Environmental Science and Pollution Research. – 2018. – №. 6. – С. 5164-5180.
3. Antibacterial activity of the Antarctic bacterium *Janthinobacterium* sp: SMN 33.6 against multi-resistant Gram-negative bacteria / G. Asencio, P. Lavin, K. Alegría [та ін.] // Electronic Journal of Biotechnology. – 2014. – №. 1. – С. 1-1.
4. Cauz A. C. G. Violacein targets the cytoplasmic membrane of bacteria / A. C. G. Cauz // ACS infectious diseases. – 2019. – №. 4. – С. 539-549.
5. Potential applications of violacein: a microbial pigment / M. Durán, A. N. Ponezi, A. Faljoni-Alario [та ін.] // Medicinal Chemistry Research. – 2012. – №. 7. – С. 1524-1532.
6. Antioxidant properties of violacein: possible relation on its biological function / M. Konzen, D. D. Marcoa, C. A. S. Cordovab [та ін.] // Bioorganic & medicinal chemistry. – 2006. – С. 8307-8313.
7. Rokade M. T. Isolation, identification, extraction and production of antibacterial violacein pigment by psychrotrophic bacterium MTR17 strain / M. T. Rokade, A. S. Pethe // Journal of Global Biosciences. – 2017. – №. 6. – С. 5077-5083.
8. Soliev A. B. Bioactive pigments from marine bacteria: applications and physiological roles / A. B. Soliev, K. Hosokawa, K. Enomoto // Evidence-Based Complementary and Alternative Medicine. – 2011. – С. 120-122.
9. Subramaniam S. Synergistic antimicrobial profiling of violacein with commercial antibiotics against pathogenic microorganisms / S. Subramaniam, V. Ravi, A. Sivasubramanian // Pharmaceutical biology. – 2014. – №. 1. – С. 86-90.
10. Isolation and characterization of two groups of novel marine bacteria producing violacein / S. Yada, Y. Wang, Y. Zou [та ін.] // Marine biotechnology. – 2008. – №. 2. – С. 128-132.

УДК 616.314-008.87-053.2

МІКРОБІОЛОГІЧНИЙ АНАЛІЗ ЗУБНОГО НАЛЬОТУ У ДІТЕЙ ДОШКІЛЬНОГО ВІКУ

А.О. Шелест

Житомирський медичний інститут Житомирської обласної ради, вул. Велика Бердичівська 46/15, Житомир, 10002, Україна

Порожнина рота людини з біологічної точки зору є екологічним середовищем для мікрофлори, яка мешкає в ній. Мікрофлора формує специфічну плівку, відіграє важливу роль як в фізіологічних процесах, так і у виникненні патології. Постійну мікробіоту рота асоціюють з карієсом і хворобами пародонту. За сучасними уявленнями, саме мікроорганізми є причиною виникнення цих захворювань [1].

Згідно з результатами епідеміологічних досліджень, проведених в різних країнах світу, карієс зубів поширений серед дітей дошкільного віку як в економічно розвинених, так і країнах, що розвиваються. Поширеність цього захворювання в світі коливається від 25 % до 72 %. Існує недостатньо інформації про поширеність та інтенсивність раннього дитячого карієсу (РДК) у багатьох областях України. Серед доступних даних і поширеність, й інтенсивність РДК у дітей в областях України є високими [2].

Зубний наліт являє собою скупчення мікроорганізмів і продуктів їх життєдіяльності на поверхні зубів. Синонімом терміна «зубний наліт» є термін «зубна бляшка». Причиною карієсу і запальних захворювань пародонту вважають мікроорганізми «зубної бляшки», тобто назубний біотоп. Щодо мікрофлори порожнини рота, вважається, що переважна більшість її представників є резидентною флорою, що відчутно надає стабілізуючий вплив для існування загальної біоплівки порожнини рота. Однак, ряд видів, будучи резидентами, стабілізуючі функції проявляють тільки до певної межі. При перевищенні цієї межі вони можуть брати участь в патологічних процесах. Принципи та методи сучасної медицини спрямовані на усунення цього біотопу [3].

Спектр мікрофлори включає стафілококи, стрептококи, вейлонелли, нейсерії, а також паличкоподібні форми бактерій, що мешкають в порожнині рота (лактобацили, коринебактерії, тощо)

Численні дані літератури свідчать про те, що зубний наліт є одним з важливих етіологічних і патогенетичних ланок у розвитку карієсу зубів і пародонтиту. Тому попередження цих захворювань має обов'язково включати в себе комплекс впливів на всі ланки утворення зубного нальоту.

Слід зазначити, що значення зубного нальоту у вітчизняній стоматології явно недооцінювалося. У той же час знання біологічних властивостей зубного нальоту, вміння попереджати його утворення і знижувати карієсогенну дію цього відкладення є важливою ланкою профілактики карієсу зубів і пародонтиту.

Найбільш ефективною і реально здійсненою стратегією боротьби з карієсом у дітей раннього віку є впровадження здорових звичок гігієни порожнини рота і пропаганда методів догляду за зубами в домашніх умовах. Зважаючи на значну розповсюдженість карієсу зубів, доцільним є подальше вивчення характеру мікрофлори зубного нальоту у дітей різних вікових груп.

Метою роботи було вивчення особливостей стану мікрофлори зубного нальоту, як чинника ризику розвитку карієсу, у дітей дошкільного віку м. Житомира.

Матеріал і методи дослідження. Обстежено 60 дітей м. Житомира віком від 4 до 6 років, відібраних методом випадкової вибірки. Для визначення ступеня обсіменіння зубного нальоту і ідентифікації збудників застосовували бактеріологічний метод. Матеріал для посіву з контактної поверхні зубів забирали натще до чищення зубів. Стерильною гігієнічною паличкою здійснювали забір м'якого зубного нальоту. Посів проводили на поживні середовища: тіогліколевий агар (для виявлення та визначення кількості лактобактерій), кров'яний агар (для розвитку оральних стрептококів), жовтково-сольовий агар (для виявлення *Staphylococcus aureus*). Мікробіологічні

дослідження проводили на базі КДЛ Житомирської обласної клінічної лікарні ім. О. Ф. Гербачевського.

У дослідженні був використаний гігієнічний індекс ІГР-У (Green G., Wermillion G., 1964). Результати опрацьовані за допомогою програми STATISTICA 5.0.

Результати та їх обговорення. Діти були розділені на групи з урахуванням інтенсивності карієсу. Першу групу склали 25 дітей із здоровими тимчасовими зубами. До другої групи увійшли діти з компенсованою формою карієсу (КІПВ=1,75 зуба) в кількості 35 чоловік.

Групи поділені на підгрупи в залежності від гігієнічного стану порожнини рота: з хорошою гігієною порожнини рота (індекс ІГР-У = 0,00 - 0,6), задовільною (індекс ІГР-У = 0,7 - 1,6) і поганою (індекс ІГР-У = 1,7 - 2,5 і більше).

В групі дітей, які не мають уражених карієсом зубів, індекс гігієни порожнини рота: у 10 дітей був 0,00-0,6, у 10 дітей - 0,7-1,6 і у 5 дітей - 1,7-2,5. Середнє значення рівня гігієни склало $0,85 \pm 0,23$.

У другій групі при визначенні гігієнічного стану порожнини рота індекс ІГР-У у 12 дітей був 0,00 - 0,6, у 18 дітей - 0,7 - 1,6 і у 5 дітей 1,7 - 2,5. Середнє значення рівня гігієни склало $1,15 \pm 0,06$.

Досліджуючи мікробіологічний склад зубного нальоту, у відсотковому співвідношенні визначено кількість усіх мікроорганізмів.

Встановлено, що поширення мікроорганізмів у зубному нальоті дітей з компенсованим карієсом вище, ніж у здорових дітей. У 100 % випадків були виявлені мікроорганізми: *Lactobacillus* spp., *Streptococcus salivarius*, *Streptococcus sanguis*, *Streptococcus mitis*, *Streptococcus mutans* і *Moraxella* spp. У 6 випадках були виявлені гриби роду *Candida* spp., що не зустрічалися у здорових дітей.

Встановлено, що при компенсованій формі карієсу зубів вміст лактобактерій в зубному нальоті значно вище ($1,58 \pm 0,2 \times 10^2$ ОД / мл), ніж у дітей з інтактними зубами.

Визначено взаємозв'язок гігієнічного стану порожнини рота зі складом мікрофлори зубного нальоту. Наявність мікроорганізмів і їх кількісний вміст в зубному нальоті у дітей з карієсом вище, ніж у дітей з інтактними зубами. При збільшенні гігієнічного індексу збільшується як кількісний вміст окремих видів мікроорганізмів, так і значення загального мікробного числа.

Література

1. Анализ представлений о зубных отложениях / О. Н. Бойченко та ін. // Вісник проблем біології і медицини. – 2017. – Вип. 3, Т.1(137). – С. 19-24.
2. Янчук А. О. Епідеміологічні дослідження та моніторинг стоматологічної захворюваності у дітей України / А. О. Янчук, В. Я. Скиба, І. П. Катеринчук // Світ медицини та біології. – 2019. - № 2(68). – С.154-158.
3. Бородовицина С. И. Профилактика стоматологических заболеваний: учеб. пособие / С. И. Бородовицина, Н. А. Савельева, Е. С. Таболина. – Рязань: ОТСиОП, 2019. – 264 с.

СЕКЦІЯ 7. СТІЙКІСТЬ ТА РОЗВИТОК ЕКОСИСТЕМ

УДК 574.3.082:631.92

БІОГЕОЦЕНОТИЧНІ ЗВ'ЯЗКИ ЯК МЕХАНІЗМ СТІЙКОСТІ АГРОЕКОСИСТЕМ

Л.В. Головань¹, І.М. Бузіна², Ю.Ю. Чуприна³

^{1, 2, 3} Харківський національний аграрний університет ім. В.В. Докучаєва, Харківська обл., Харківський р-н, с. Докучаєвське, учбове містечко ХНАУ, 62483, Україна

Ні один біоценоз не може існувати ізольовано від свого оточення, а тісно з ним взаємодіє обмінюючись при цьому метаболітами, енергією, живими організмами, мінеральними та органічними речовинами тощо.

Без вивчення та оцінки біогеоценотичних зв'язків не можливо дослідити внутрішньобіоценозний метаболізм, оскільки природа будь якого біоценозу, в тому числі агробіоценозу, визначається не тільки особливостями структури, а й стійкості компонентів, які його складають. При зміні оточення чи його впливі жива частина системи змінюється. В агробіоценозах важливим є перенесення повітрям та водою речовин рослинного походження (плоди, насіння, спори, пилок, листки, навіть цілі рослин), а також їх метаболітів. Досить часто перенесення таких речовин відбувається на великі дистанції. Між сусідніми біоценозами такий обмін є закономірним явищем та сягає великих масштабів. Більш ширше речовини рослинного походження переносяться в біосфері з одних біоценозів в інші водними потоками. Такий тип перенесення має важливе значення, оскільки мертві рослинні залишки виконують енергетичну функцію підвищуючи запас вільної енергії у системах, куди вони надходять. Живі частини рослин, при умові свого розвитку, можуть суттєво змінити внутрішній метаболізм системи, що їх отримала [3].

Велику роль в міжбіоценотичних зв'язках відіграють тварини. Особливо значення тут набуває активна їх міграція (переліт птахів, локальні переміщення в пошуках їжі тощо), завдяки чому відбувається переміщення органічних речовин на великі території.

В агроекосистемах з добре розвиненим рослинним покривом та при рівнинному рельєфі процес переносу доволі обмежений. В місцях з не зімкнутою чи розрідженою рослинністю спостерігається розсіювання та змив ґрунту набувають постійного характеру та великих масштабів (бурі, селеві потоки і т.п.). Перенесення такого типу має важливе біогеоценотичне значення, так, як атмосферний пил, який осідає на поверхні верхівкових боліт приносить макро- та мікроелементи, що виключає можливість надмірного виснаження запасів поживних речовин при наростанні торфовищ.

Взаємодія між ґрунтом і рослинністю відбувається шляхом переходу мінеральних речовин з різних горизонтів ґрунту в надземні частини рослин, а потім повернення їх в ґрунт у вигляді рослинних решток. Таким чином здійснюється перерозподіл мінеральних речовин ґрунту по його горизонтах.

Особливо важливу роль в цьому процесі відіграють рослинні рештки, які накопичуються на поверхні ґрунтового шару із залишків листя, гілок, плодів та інших частин рослин. Саме в підстилці відбувається руйнування і мінералізація цих рослинних залишків. Величезну роль рослинність відіграє у водному режимі ґрунту, поглинаючи вологу з певних горизонтів, віддаючи її потім в атмосферу шляхом транспірації, впливаючи на випаровування води з поверхні ґрунту, впливаючи на поверхневий стік води і підземне її переміщення. При цьому вплив рослинності на ґрунтові умови залежить від складу рослинності, її віку, висоти, потужності і густоти.

В агроценозах знижено видове різноманіття живих організмів. Рослинний покрив створюється людиною і представлений одним видом або сортом, культивується рослинами (монокультура, наприклад, поле пшениці) і супутніми засміченими травами. Види, які культивуються людиною, підтримуються штучним відбором. Агроценози характеризуються високою біологічною продуктивністю в порівнянні з природними біоценозами. Зміна рослинного покриву при застосуванні різних захисних засобів для збереження врожаю і в той же час зміна консументів в агроценозах відбувається з волі людини [1].

Види культивованих рослин людина вибирає за їх здатністю давати найбільшу кількість корисної біомаси (зерно, бульби), чим зменшує повернення в ґрунт елементів живлення, що утворюються під час гниття рослинних решток. Це знижує біогеохімічну стійкість агроценозів.

Мікроорганізми (бактерії, гриби, віруси та ін.) часто є паразитами вищих рослин, але вони відіграють велику біогеоценотичну роль в ґрунті. Своєю діяльністю в ґрунті вони руйнують одні сполуки, органічні і неорганічні, і створюють інші, нові речовини, в тому числі і газоподібні, чим впливають на атмосферу та інші компоненти довкілля. Беручи участь у перетворенні речовин в ґрунті, мікроорганізми чинять негативний вплив на ріст і розвиток рослин. Так, бульбочкові бактерії, що живуть на коренях бобових і деяких інших рослин, засвоюють вільний азот, який використовується потім вищими рослинами. З іншого боку, кореневі виділення вищих рослин сильно впливають на мікробне населення ґрунту[2].

Отже, агробіоценози не ізольовані від оточуючого природного середовища. Залишаючись елементарними частинами біосфери, вони відчувають вплив компонентів природних біогеоценозів – диких організмів і неорганічного середовища Землі. Разом з тим в тій чи іншій мірі впливу людини (сільськогосподарського виробництва) піддаються всі природні екосистеми. Іншими словами, біосфера включає в якості елементарних одиниць і природні, і штучні екосистеми, які тісно взаємопов'язані, і взаємодіють як єдине ціле. Це необхідно підкреслювати тому, що в сільськогосподарському виробництві не завжди враховують складні взаємозв'язки і взаємозумовленості явищ в природі.

Література

1. Біологічне рослинництво: навч. посібник / за ред. О. І. Зінченка. Київ: Вища школа, – 1996. – С. 125–129.

2. Агробіоценологія. / А. Ф. Зубков Санкт-Петербург: Типограф. ВИЗР: «Інновац. центр захисти рослин ВИЗР», – 2000. – 208 с.

3. Формування сталих агроєкосистем: теорія і практика. / Ю. О. Тараріко. – Київ: Аграрна наука, – 2005. – 508 с.

УДК 574.42

ДИНАМІКА ЕКОСИСТЕМ ПРИБЕРЕЖНИХ ЛІСІВ ДОЛИНИ РІЧКИ КАМ'ЯНКА В МЕЖАХ МІСТА ЖИТОМИРА

А.В. Гринковська¹, І.В. Хом'як²

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

Центральне Полісся – це особливий регіон України, що привертає увагу через те, що знаходиться в межах Українського кристалічного щита, тоді як решта Полісся розташоване на геологічній основі, яка формує Поліську низовину. Український кристалічний щит складається із гірських порід докембрійського періоду розвитку Землі [1, 4]. В цих структурах виникають крупні розломи, в яких розташовані основні річки регіону. Однією із них є річка Кам'янка (Лісова Кам'янка, Лісна, Каменка) – ліва притока річки Тетерів (басейн Дніпра). Її витoki знаходяться на захід від населеного пункту Нової Польки, а гирло в центральній частині міста Житомир (неподалік від 3-Чуднівського провулка). Річка має довжину 32 км, а площу басейну водозбору 602 км². Долина річки коритоподібна, шириною не більше 4 км. Глибина долини до 20 м. Заплава у верхній течії річки сильно заболочена. Її річище слабо звивисте, із середньою шириною до 5 м. Похил річища 1,6 м/км. В нижній течії річище відрегульоване. Рівень води невисокий і сильно знижується під час тривалих засух. При помірних опадах трапляються вирвини глибиною до 1,2-1,5 метрів. У деяких місцях дно перетікає через пороги сформовані виходами порід Українського кристалічного щита. Основними правими притоками є Лісна, Печеринка та Міхиченка, лівими – Хороблівка, Синяк, Безіменна та Крошенка. В межах міста в неї впадають Крошенка, Довжик, Рудавка та Коденка.

Знаходження великої частини річки в межах міста з одного боку здійснюють значний антропогенний вплив на її екосистеми, а з іншого вона впливає на життя, здоров'я та добробут містян. Для вирішення цілого ряду природоохоронних проблем та здійснення в долині річки різних видів раціонального господарювання, необхідно розробляти алгоритми прогнозування динаміки її екосистем [2, 3, 5].

Із багатьох альтернативних та частково синонімічних назв, що описують комплекс біотичних та абіотичних явищ певного регіону ми обрали саме поняття екосистема. Воно було запропоновано відомим екологом Артуром Тенслі в 1935 р. Незважаючи на те, що відомий вчений О. М. Гіляров заявив, буцімто загальної концепції екосистеми не існує, сучасні погляди на системні підходи до вивчення природи широко його застосовують. Зміщення змісту таких понять як ландшафт,

оселище та біогеоценоз не розкривають суті і глибини об'єкту нашого дослідження. За широке розуміння поняття екосистема виступав Ю. Одум, який стверджував (Odum, 1986), що екосистеми включають будь-який набір організмів, які взаємодіють між собою, та умови середовища, в яких вони живуть, пов'язані з масовими та енергетичними потоками, незалежно від того, чи мають вони механізм саморегулювання чи ні.

Наші дослідження проводилися в межах міста Житомира, а саме біля прибережних лісів річки Кам'янки. У польових дослідженнях використовувались загальновизнані методи маршрутизації – експедиційні та напівстаціонарний. Вони розпочалися з візуального огляду досліджуваної території, прокладання різних маршрутів, за допомогою яких ми змогли оцінити різноманітність екотопів. Щоб максимізувати кількість різних природних умов та територій, ми застосували простий метод – поділили карту на квадрати. Крім того, наш план роботи включав і камеральні дослідження. Камеральні дослідження – це такий комплекс робіт, який полягає в обробці, точності всіх досліджень та складанні всієї документації [6, 7].

В процесі роботи ми встановили, що між природною та антропогенною динамікою існує зворотний кореляційний зв'язок. Тобто зростання антропогенного впливу призводить до зниження показників природної динаміки, які вказують на положення екосистеми в ланцюгу перетворень під час автогенної сукцесії. У верхів'ї річки поза межами населених пунктів та дачних масивів спостерігаються нижчі показники антропогенної трансформації. Однак є ділянки із досить відмінними умовами природної динаміки. Так в лісових масивах вони досить високі та перевищують 10-12 балів, а на заболочених заплавах коливаються в межах (4-7 балів). Тобто тут велике значення має третій фактор – багаторічний режим зволоження. Підтвердженням цьому є прируслові ліси та чагарники які займають проміжне становище – 7-13 балів. При цьому поза межами міста лівий антропозований берег має величину природної динаміки 7-11 балів, а правий 10-13. Це все вказує на багатовмірну нелінійну систему взаємозв'язків між динамікою екосистем долини річки Кам'янка та умовами середовища.

Література

1. Довідник природних ресурсів Житомирщини / [уклад. О. Я. Поліщук]. - Житомир : Льонок, 1993. –142 с.
2. Дмитренко Д.Р., Хом'як І.В. Синантропні рослини міста Житомира // Біологічні дослідження – 2015: Збірник наукових праць. – Житомир: ПП «Рута», 2015. – С. 253-255
3. Лавренко Е.М., Дылис Н.В. Успехи и очередные задачи в изучении биогеоценозов суши в СССР// Ботан. журн. – 1968. – 53, 2. – С. 155-167.
4. Маринич А. М., Сирота Н. П. Житомирское Полесье // Физико-географич. райониер. УССР. - Киев: Изд-во Киев. ун-та, 1968. – С.52-76.
5. Соломаха В.А. Синтаксономія рослинності України. Третє наближення. – К.: Фітосоціоцентр, 2008. – 296 с.

6. Тально Є., Хом'як І. В. Синтаксономія рудеральних фітоценозів міста Житомира. // Тези Всеукраїнської науково-практичної конференції здобувачів вищої освіти і молодих учених "Сталий розвиток країни в рамках Європейської інтеграції", 7 листопада 2019 року. – Житомир: «Житомирська політехніка», 2019. – С. 37.

7. Хом'як І.В., Бетке А.В. Класифікація екосистем міста Житомира. Видавництво ЖДТУ. 2008. – С. 341-342.

УДК 504.75.06

ЗЕЛЕНІ НАСАДЖЕННЯ МІСТ: МІКРОКЛІМАТИЧНЕ ЗНАЧЕННЯ

О.М. Климчик

Поліський національний університет, бульвар Старий, 7, Житомир, 10008, Україна

Сучасне глобальне потепління і зміни клімату у планетарному масштабі наприкінці ХХ та на початку ХХІ ст. призводять також до зміни помірних кліматичних умов, притаманних більшій частині території України, наближаючи їх влітку до умов зон спекотного клімату. Причому, проблеми глобального потепління якнайбільше відчуваються у великих містах. Місто – це, насамперед, зона активного перетворення людиною діяльної поверхні, яка разом з сонячною радіацією та атмосферною циркуляцією є одним з клімато-утворюючих чинників [1]. Саме ця обставина й визначає необхідність всебічного вивчення факторів, які впливають на формування теплового режиму мікроклімату міських територій та розробку архітектурно-планувальних принципів його регулювання.

Мікрокліматичні особливості міста визначаються в першу чергу географічним положенням та фізико-географічними умовами місцевості, різноманіттям ландшафтів, щільністю забудови та її висотою, співвідношенням твердого покриття і зелених зон, наявністю водойм. У сучасних містах значні площі займають заасфальтовані дороги та майданчики, забетоновані ділянки, різноповерхові будівлі тощо. Більшість штучних поверхонь вдень активно поглинають та накопичують тепло, а увечері від них нагрівається приземний шар повітря. Тому у містах формується специфічний мікроклімат, відмінний від клімату довколишньої місцевості, що характеризується меншим надходженням сонячної радіації, підвищеною температурою, пониженою вологістю повітря, інтенсивним тепловим випромінюванням, ослабленим провітрюванням.

В залежності від об'ємно-планувальних характеристик забудови – поверховість будинків, їх взаємне розташування та орієнтація, архітектурне рішення фасадів будинків, теплотехнічні властивості будівельних матеріалів стін і покриттів, проїздів та майданчиків різного призначення, наявність озеленення та водойм, створюються особливі умови теплового режиму мікро-клімату міст. Він формується на локальних ділянках міста та визначається взаємодією природнокліматичних і штучних умов місцевості (сонячна радіація, вітровий режим, співвідношення «зелених і блакитних зон», архітектурно-планувальні

особливості забудови, ступінь благоустрою). Найважливішою особливістю мікрокліматичного режиму міста є існування «острова тепла», що характеризується значним підвищенням температури повітря порівняно із приміською територією. Особливої уваги потребує мікроклімат житлових територій міста, що є місцем повсякденного тривалого перебування людей усіх вікових категорій, і які мають відповідати сучасним гігієнічним вимогам, сприяти продуктивній праці та повноцінному відпочинку [1, 3].

Тому важливим напрямом розвитку архітектури міста є вироблення сучасних способів формування зон екологічного комфорту в умовах ущільненої забудови. Одним із дієвих елементів регулювання теплового режиму міст є збільшення площі та кількості зелених насаджень [1, 2], які є невід'ємною частиною планувальної структури сучасного міста. Головна їх функція полягає у підтриманні екологічної рівноваги в урбоєкосистемі, формуванні екологічно сприятливого міського середовища для населення. Озеленені території є органічною складовою просторової та функціональної структури міського середовища, які слід розглядати як важливий фактор регулювання теплового режиму мікроклімату на урбанізованій території. Сучасні системи зелених насаджень мають велике та різноманітне мікрокліматичне значення: регулюють температурний режим (температура повітря знижується в середньому на 3-4°C), захищають від надмірної сонячної радіації, підвищують вологість повітря до 30 %, створюють природне затінення міських територій [2, 3]. Тобто сприяють створенню специфічного комфортного мікроклімату міста.

Крім традиційних методів (організаційних, управлінських тощо) для збагачення архітектурно-планувальної композиції міського простору та формування сприятливого середовища, що оточує людину, використовують різноманітні зелені насадження та їх системи. Так, застосування сучасних альтернативних систем озеленення: вертикальне озеленення, озеленення дахів, модульні системи озеленення тощо, є найоптимальнішим способом створення нормованої кількості озелених зон, що дозволяє вирішувати проблеми екології та стабілізації мікроклімату на урбанізованій території без радикальних методів перетворення міського середовища (без зносу будівель). Наразі у даній сфері накопичений великий досвід, створений багатий асортимент рослин для озеленення, розроблена агротехніка їх вирощування, освоєно необхідні прийоми озеленення, враховуючи специфіку різних міст, визначені способи утримання зелених насаджень [1-3]. Вирішення проблем покращення мікроклімату міського середовища дозволить зробити міста привабливими і безпечними для життя та ділової діяльності, справжніми центрами розвитку сучасної цивілізації. Завдяки сучасним досягненням у методах містобудування та озеленення урбанізованих територій, великим європейським містам вдається підтримувати баланс між площею забудованих та озелених територій в межах міста.

Література

1. Екологія міських систем : навч. посіб. Частина 2. Екологічна безпека / за ред. О. М. Климчик. Житомир : Видавець О.О. Євенок, 2017. 460 с.

2. Адаптація до зміни клімату: зелені зони міст на варті прохолоди. Київ, 2016. URL: http://necu.org.ua/wp-content/uploads/2016/08/buklet_kyiv_ua.pdf (дата звернення: 05.01.2021).

3. Климчик О.М., Рогаль Н.Є. Озеленення і мікроклімат урбанізованих територій. *Сучасні проблеми екології*: тези XV Всеукр. наук. on-line конф. здобувачів вищої освіти і молодих учених з міжнародною участю, 28 бер. 2019 р. Житомир : ЖДТУ. С. 25.

УДК 574.42

ДИНАМІКА ЕКОСИСТЕМ ЛІСОВОГО МАСИВУ ІЗ МІСЦЕЗНАХОДЖЕННЯМ *PLATANHERA BIFOLIA* В ОКОЛИЦЯХ СЕЛА КАМ'ЯНКА

М.С. Козин¹, І.В. Хом'як²

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

Екосистема – це не просто стабільна система, яка заснована на постійності множини взаємопов'язаних елементів, які формують єдине ціле. Екосистема – це дещо більш масштабне і складне. Тут не має постійної стабільності, коли одні компоненти взаємодіють із іншими піддаються впливу зовнішніх або внутрішніх чинників і відбуваються певні зміни, що в певній мірі приносять нові властивості цій системі. Це так звані емерджентні властивості систем. За таких змін чітко простежується динаміка екосистем. Динамічні процеси в екосистемах можуть бути водночас зворотними і не зворотними, що викликаються різними, часто не зовсім періодичними чинниками і трапляються протягом тривалого часу [1]. Виходячи, із вище сказаного можна зробити підсумок, про екосистеми як про динамічні відкриті системи, через це їхнє неупереджене дослідження та раціональна експлуатація не можливі без врахування їхньої динаміки [2].

Мета нашого дослідження простежити динаміку екосистем лісового масиву із місцезнаходженням *Platanthera bifolia* в околицях села Кам'янка. *Platanthera bifolia* – євразійський палеарктичний переважно лісовий вид, якого занесено до Червоної книги України. Вид зустрічається на території Полісся, але інколи проникає в зону тайги. Він поширений на значних територіях Азії і майже всієї Європи. У Середземномор'ї – це дуже рідкісна рослина. Вона знайдена в горах Північної Африки, Іспанії та на Балканах. На сході доходить через Середню Азію та Сибір, аж до Китаю та Японії, на півдні до Гімалаїв. В Україні поширена в зоні Полісся та Лісостепу. У Степу майже не зустрічається [3]. За даними О. О. Орлова, Мельника, Хом'яка та інших для Житомирського Полісся вид є відносно рідкісним (3 категорія рідкості), тут відомо 36 його місцезнаходження [4, 7].

За спостереженнями І. В. Хом'яка, вид є досить поширеним на території Словечансько-Овруцького кряжу. Під час досліджень 2004-2008 рр. тут помічено понад 50 популяційних точок площею від 0,005 га до 0,1 га. Чисельність особин у виявлених популяційних точках коливалася від десятка до півсотні, серед яких більша половина – генеративні особини. Також дослідниками виявлено два нових

місцезнаходження *Platanthera bifolia*. В околицях села Збраньки Овруцького району, де вид зростає поруч з яром у насадженні березового лісу. Деревостан представлений *Betula pendula*, з участю *Quercus robur*, *Pinus sylvestris*, *Populus tremula*. Інше місцезнаходження в околицях с. Старі Велідники Овруцького району, серед чагарникових заростей *Robinia pseudoacacia*, якою засаджені схили ярів [5, 6, 8].

В нашому дослідженні місцезростання *Platanthera bifolia* виявлено в околицях села Кам'янка на Житомирщині, тут вдалося зробити лише один опис за участю цього виду. Деревостан представлений класом *Vaccinio-Piceetea*, рослинність, яка входить до опису представлена асоціацією *Quercus roboris-Pinetum*, яка представлена різним різнотрав'ям, кушовими та деревними формами життя рослин, щодо проективного покриття *Platanthera bifolia* то тут ми зустрічаємо лише декілька рослин виду.

Основним лімітуючим факторам для покриття *Platanthera bifolia* є освітлення, до нього вона дуже вибаглива, росте зазвичай на добре освітлених ділянках. За едафодинамічною класифікацією режим вологості виду становить HD 11 – 14, до вологості ґрунту рослина не дуже вибаглива, а режим кислотності ґрунту становить SL 7 – 9, тобто росте на кислих чи нейтральних ґрунтах. Зростає тут на дерново-підзолистих ґрунтах. Натомість ці показники для класу *Vaccinio-Piceetea* становлять HD 10 – 16 та SL 4 – 7.

Отже, можна зробити такі висновки, щодо виявленого місцезростання *Platanthera bifolia* угруповання рослинності, яка тут зростає створює не значне затінення, тому рослини отримують необхідну кількість сонячної енергії. Щодо режиму вологості та кислотності, то ці показники варіюють не дуже. Тож можна сказати, що екологічні умови цього місця зростання добре підходять для розмноження та поширення популяції *Platanthera bifolia* на цій території.

Література

1. О.В. Рибалов. Ландшафтна екологія. Харків – 2015. С. 31-32.
2. Хом'як І.В. Фітоіндикаційний аналіз передклімаксичних стадій розвитку екосистем // Питання біоіндикації та екології – 2013. Вип. 18, №1. С. 20-29.
3. Собко В. Г. Довідкове видання «Урожай». Київ: Стежками Червоної книги України, 2001. С. – 116 – 118.
4. Орлов О.О. Рідкісні та зникаючі види судинних рослин Житомирської області. – Житомир: Волинь ПП "Рута", 2005. – 296 с.
5. Мельник В.І., Баранівський О.Р., Харчишин В.Т., Корнійчук В.С., Тітова О.Т., Хом'як І.В., Флористичні знахідки на Житомирському Поліссі // Інтродукція рослин. – 2009. № 2. – С. 3-8.
6. Хом'як І.В. Характеристика асоціацій *Agrostio-Populetum tremulae* та *Epilobio-Salicetum capreae* класу *Epilobietea angustifolii* для Правобережного Полісся. УБЖ №4. 2016. С. 239-254.
7. Орлов О.О. Флористичні знахідки червонокнижних видів у Житомирській області за період 1987–2002 рр. / О.О. Орлов // Ю.Д. Клепов та сучасна ботанічна наука: матеріали читань, присвячених 100-річчю з дня народження Ю.Д. Клепова. – К.: Фітосоціоцентр, 2002. – С. 384-392.
8. Хом'як І.В. Вплив умов середовища на напрям первинних сукцесій в районі виходів лесових порід Правобережного Полісся. Питання біоіндикації та екології. – 2015. – Вип. 20, № 1. – С. 35-46.

**СТВОРЕННЯ СТІЙКИХ КУЛЬТУР СОСНИ ЗВИЧАЙНОЇ ЯК
СКЛАДОВОЇ ПРИРОДНИХ ЛІСОВИХ ЕКОСИСТЕМ В УМОВАХ
ДЕРЖАВНОГО ПІДПРИЄМСТВА
ЗАРІЧАНСЬКЕ ЛІСОВЕ ГОСПОДАРСТВО**

В.Б. Левченко¹, М.В. Ткаченко², О.В. Ковальчук³, К.С. Худаківська⁴

^{1, 2, 3, 4} Житомирський агротехнічний коледж, вул. Покровська, 96, Житомир, 10031, Україна

На основі результатів моніторингу культур сосни звичайної в умовах урочища Висока Піч, а також проведеної оцінки лісорослинних умов нами розроблена екологічно-збалансована науковообґрунтована технологія по створенню стійких культур сосни звичайної до комплексу дії несприятливих факторів навколишнього середовища в лісових едатопах Житомирського Полісся.

Ключові слова: *стійкість, розвиток, ліс, екосистема, едатопа, сосна звичайна, культури.*

Постановка проблеми та аналіз останніх досліджень. Сучасний екологічний стан лісів Житомирщини зумовлюється як рівнем інтенсивного антропогенного впливу на них, так і зростаючим техногенним і лісоексплуатаційним навантаженням, що в свою чергу суттєво порушує природну стійкість і середовище-формуючі функції природних лісових екосистем. При цьому, лісорослинні ресурси в більшості регіонів Житомирської області зазнають досить серйозних деградацій, а подекуди вони і зовсім стрімко зникають. Особливо цьому сприяє людська небайдужість, що призводить до масштабних лісових пожеж, які прокотились Житомирщиною навесні 2020 року. Невичерпність лісових ресурсів Житомирського Полісся неможлива без своєчасного відновлення деревостанів, що вирубуються в процесі проведення рубок догляду та головного користування [1]. Поновлення лісу відбувається природним шляхом і штучно, внаслідок цілеспрямованих дій людини [4]. Державне підприємство (ДП) «Зарічанське лісове господарство» загальною площею 3368 га, розташовано в східній частині Житомирської області. Його лісові обходи знаходяться на адміністративних територіях Житомирської, Коростенської, Новоград-Волинської об'єднаних територіальних громад, а саме на нині діючих або бувших розформованих військових частин. Адміністративна будівля лісгосподарського підприємства знаходиться в місті Житомир. В цілому, територія лісгосподарського підприємства територіально розділена на три лісництва – Макарівське, Корбутівське, Зарічанське. Суборові лісорослинні умови є найбільш поширеними в умовах ДП «Зарічанське лісове господарство». Вони займають близько половини всієї площі державного лісового фонду цього підприємства. Головною лісоутворюючою породою виступає сосна звичайна. Серед її супутників, крім берези повислої зустрічаються дуб звичайний, осика звичайна. До похідних типів лісу в умовах урочища Висока Піч належать сосново-березові, сосново-березові-дубові, березово-осикові, березово-вільхові, сосново-вільхові. В 22, 24, 26 кварталах урочища Висока Піч розміщено лісові

болота площею 1,32 га на яких є поселення бобра річкового. В Житомирському Поліссі, за даними [2] 69 % площ має задовільне в більшості випадків природне лісопоновлення з домінуванням сосни звичайної, 23 % – незадовільне, на решті площ переважає береза повисла, осика звичайна, вільха чорна в умовах боліт С₄₋₅. На території ДП «Зарічанське лісове господарство» є ряд ділянок, які підлягають терміновому залісненню шляхом штучного створення культур. В процесі своїх досліджень по вивченню і моніторингу стану лісових культур ми використовували методики [3]. Розрахунок середньої висоти насаджень проводився за методикою [2]. За цією ж методикою ми проводили розрахунок середнього діаметра насаджень. Проекти створення лісових культур розроблялись з урахуванням «Методичних рекомендацій по вдосконаленню технологій та організації праці на роботах по створенню лісових культур» [4].

Результати досліджень. За результатами наших досліджень було встановлено, що на перезволожених лісових і заболочених ґрунтах, де інтенсивно розростається трав'яна рослинність, а також на ділянках з високим рекреаційним навантаженням з метою створення культур сосни звичайної ми рекомендуємо використовувати дворічні конденційні саджанці сосни звичайної. Вони на відміну від однорічних сіянців набагато краще переносять конкуренцію з трав'янистою рослинністю і породами-піонерами – березою повислою, осикою звичайною. При створенні продуктивних стійких культур сосни звичайної в умовах урочища Висока Піч ДП «Зарічанське ЛГ» ми застосовували два способи змішування деревних порід: змішування порід рядами, зокрема порядно: 3рСз2рДз; або – ряд однієї породи з декількома рядами іншої: 5рСз1рБп; або кулісами – 5рСз3рДз. Практикували змішування лісоутворюючих порід в рядах (посадка саджанців сосни звичайної в ряду через одне посадкове місце, зокрема – 1рДз+Лп; групами: 2рДз+Лп; 3рСз+Моє; в шаховому порядку, а саме – 3рДз+Лп; 3рСз2рДз). В умовах урочища Висока Піч найбільшого екологічного ефекту стійкості до комплексного впливу несприятливих факторів навколишнього середовища мала перша схема змішування. При змішуванні культур сосни звичайної рядами полегшується процес механізованого створення лісових культур. Важливим є і те, що змішування порід в рядах дозволяє більш рівномірно розташувати їх на площі, що в певній мірі наближає процеси формування штучних насаджень до тих, які характерні саме для природних корінних деревостанів урочища Висока Піч, що в свою чергу максимально наближує їх до природних лісових едотопів. Це і надає їм найбільшої екологічної стійкості до комплексної дії несприятливих природних факторів. За результатами досліджень, нами було проведено розрахунок загальної потреби садивного матеріалу, його собівартості, а також розрахунок збільшення потреби посадкового матеріалу на 10 % на можливий відпад в результаті дії несприятливих кліматичних факторів. Результати економічних розрахунків ми наводимо в таблиці 1.

Розрахунок потреби і вартості посадкового матеріалу створення культур сосни звичайної в умовах урочища Висока Піч (середнє за 2018-2020 роки)

Лісо творюючі породи	Вид посадкового матеріалу	Вік посадкового матеріалу, (роки)	Потреба в саджанцях, тис. шт.		Собівартість культур, тис. грн.	
			на 1 га.	на всю площу	на 1 тис. шт.	на всю площу
сосна звичайна	саджанці	2	2,85	31,2	31,0	967,20
дуб звичайний	саджанці	2	2,85	31,2	25,0	780,34
Всього:	-	-	5,7	62,4	-	1747,2
НІР ₀₅	-	-	0,24	0,67	0,47	0,56

За результатами наших досліджень щодо створення технології посадки культур сосни звичайної за змішаним типом в умовах урочища Висока Піч ми встановили, що за перший рік росту культур за запропонованими нами схемами змішування проводять 5-6 доглядів за ґрунтом, потім їх кількість зменшують до зімкнення культур у рядах. Надалі періодично вирубують порослеве природне поновлення з другорядних лісових порід, а саме осики, берези, вільхи в міжрядді проводячи освітлення, прорідження і прочистку.

Висновки.

1. В ДП «Зарічанське лісове господарство» практикується часткова підготовка ґрунту з пониженням пеньків на зрубках головного користування, а також суцільних санітарних рубок під створення стійких змішаних культур сосни звичайної до комплексної дії несприятливих факторів навколишнього середовища. Для цього доцільно застосовувати лісовий плуг ПЛ-70 по свіжих зрубках.

2. В лісорослинних умовах А₂, В₂, С₂₋₄ вологих і сирих суборів та сугрудів ми пропонуємо створення змішаних сосново-дубових, сосново-березових, сосново-дубово-липових культур із розміщенням посадкових місць за схемою: 1,5×3,0 м і 0,75×4,0 м із можливим частковим поновленням березою повислою.

3. За результатами наших досліджень було встановлено, що пріоритетними схемами змішування при створенні стійких культур сосни звичайної до комплексної дії несприятливих факторів навколишнього середовища є формування порід рядами: порядно – 3рСз2рДз; або – ряд однієї породи з декількома рядами іншої: 5рСз1рБп; або кулісами – 5рСз3рДз, змішуванням лісоутворюючих порід в рядах – посадка саджанців сосни звичайної в ряду через одне посадкове місце, зокрема – 1рДз+Лп; групами: 2рДз+Лп; 3рСз+Моє; в шаховому порядку, а саме – 3рДз+Лп; 3рСз2рДз.

4. В умовах свіжих та вологих сугрудів ми пропонуємо створювати змішані культури сосни звичайної за схемою: 3рСз3рДз2рЛпс2рМоє із розміщенням посадкових місць за схемою 0,75×3,5 м.

Література

1. Калінін М. І. Лісові культури і захисне лісорозведення. / М. І. Калінкін // – Львів: Світ. – 2014. – 296 с.
2. Калиниченко О. А. Лесовосстановление на вырубках. / О. А. Калиниченко – К.: Лесная промышленность, – 2003. – 325 с.
3. Сладковський Г. П., Веремеєнко С. І. Рациональне використання та охорона лісових земельних ресурсів України. / Г. П. Сладковський, С. І. Веремеєнко. – Рівне: РДТУ. – 2016. – 116 с.
4. Харченко Ю. В. Стан і динаміка лісового фонду Житомирської області. / Ю. В. Харченко // Лісівництво і агролісомеліорація. – 2015.- №8. – С. 47-55.

УДК 574.42

ДИНАМІКА БОЛОТНОЇ РОСЛИННОСТІ В МЕЖАХ СЕЛА ТАЙКИ СМІЛЬЧИНСЬКОГО РАЙОНУ

І.М. Микуліна¹, І.В. Хом'як²

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

Відповідно до «Конвенції про водно-болотні угіддя, що мають міжнародне значення» (Рамсарська конвенція) під болотами розуміють «райони маршів, боліт драговин, торфовищ чи водойм – природних і штучних, постійних або тимчасових, стоячих чи проточних, прісних, солонуватих або солоних, включаючи морські акваторії, глибина яких під час приливу не перевищує шести метрів [1, 4].

Водно-болотні угіддя мають велике як природне так і соціокультурне значення. У планетарному масштабі вони важливі через їх високу акумулятивну та продуктивну здатність [2]. Також вони важливі як місцеперебування 2/3 усіх видів рослин і тварин. Тому екологічні дослідження водно-болотних угідь є необхідним елементом розбудови системи сталого розвитку сучасної цивілізації [3, 5].

Для досліджень використовувались загальноприйняті польові методи. Серед них переважали маршрутно-експедиційні та напівстаціонарні. Геоботанічні описи виконувалися за стандартною методикою. Описи виконувалися на стандартних описових ділянках (10х10м) з урахуванням видимих меж природних фітоценозів. Рослини розміщені у вигляді вузьких смуг (прибережно-водну, бортів балок) описували на ділянках довжиною 10-15 м. Ділянки для описів закладалися під час рекогносцировки на місцевості за умов наявності тут візуально гомогенної рослинності, за якою передбачалися однотипні умови середовища [6, 7, 8].

Серед досліджених болотних екосистем переважають очеретяні та рогові. Наприклад: Літоралі з Очеретом звичайним

Екотоп. Екосистема представлена евтрофними, мезо-евтрофними та мезотрофними водоймами з глибиною до 1.0 м. Протягом вегетації

спостерігаються значні коливання рівня води. Вода має нейтральну або слабо кислу реакцію. *Фітоценоз*. *Phragmitetum australis* Schmale 1939. Угрупування з невеликою кількістю видів або лише з одним домінантом *Phragmites australis*. В екотонній зоні угруповання зустрічаються поодинокі представники класу *Phragmiti-Magnocaricetea* (*Iris pseudocorus*, *Glyceria fluitans*) а також *Comarum palustris* L., *Carex vesicaria* (Григора, 1976). *Охорона*. Созологіна категорія 6. Екосистема на території кряжу не охороняється. Спеціальних заходів з охорони не потребує.

Літоралі з Рогозом широколистим

Екотоп. Екосистема представлена прибережними зонами та мілководдям непроточних або слабопроточних евтрофних водойм з глибокомулистим та мулистопіщаним дном. Рівень води коливається, але для більшості території характерне постійне затоплення (крім коротких періодів літньої засухи). *Фітоценоз*. *Typhetum latifoliae* SOÓ 1927. Угрупування маловидове з домінуванням *Typha latifolia* (покриття більше 95%). У відкритих водяних блюдцях зустрічається *Lemna minor* та *Spirodela polyrrhiza*. Інколи до домінуючого виду домішуються інші представники класу *Phragmiti-Magnocaricetea* – *Equisetum fluviatile* L., *Typha angustifolia*, *Glyceria maxima*, *Iris pseudocorus* L., *Glyceria fluitans* R.Br., *Phragmites australis*. Можливо, що угруповання, в яких субдомінантою виступає *Typha angustifolia* відноситься до асоціацій рослинності *Typhetum latifolia-angustifolia* Schmale 1939. Найбільш яскраво це виражено в ставку на північ від села Пішаниця. Оскільки за іншими ознаками даний екотоп не вдалося диференціювати. Його віднесено до описуваної одиниці шостого рівня. *Охорона*. Созологіна категорія 6. Екосистема на території кряжу не охороняється. Спеціальних заходів з охорони не потребує.

Література

1. Брадїс Є.М. Рослинний покрив боліт УРСР / Є.М. Брадїс // Рослинність УРСР: болота. – К. : Наукова думка, 1969. – С. 34–134.
2. Брадїс Є.М., Кузьмичов А.І., Андрїєнко Т.Л., Батячов Є.Б. Торфово-болотний фонд УРСР, його районування та використання. – К.: Наукова думка, 1973.-262 с.
3. Григора І.М. Лісові болота Українського Полісся : походження, динаміка, класифікація / Григора І.М., Воробйов С.О., Соломаха В.А. – К. : Фітосоціоцентр, 2005. – 515 с.
4. Хом'як І.В. Фітоіндикаційний аналіз трансформаційних процесів водно-болотних угідь. // Заповідна справа в Україні. – 2013. вип. 1. Т.19., С. 38-42.
5. Хом'як І.В., Мошок А.В. Кластерний аналіз рослинності водно-болотних угідь Центрального Полісся. // Сучасні проблеми екології та геотехнологій. Житомир. Видавництво ЖДТУ, 2010. С. 191-192
6. Хом'як І.В., Хом'як Д.І., Фітоіндикаційна характеристика угруповань болотної рослинності Центрального Полісся. // Екологія водно-болотних угідь і торфовищ (збірник наукових статей). К. ТОВ «ДІА». 2013. – С. 268-276.
7. Хом'як І.В., Якименко Т. Фітоіндикаційна характеристика антропогенної трансформації водно-болотних угідь Центрального Полісся / Сучасні проблеми екології та геотехнологій. Житомир, Видавництво ЖДТУ 2012. С. 78.

8. Ivan Khomiak, Oleksandr Harbar, Nataliia Demchuk, Iryna Kotsiuba, and Iryna Onyshchuk Above-ground phytomas dynamics in autogenic succession of an ecosystem. Forestry ideas, 2019, vol. 25, No 1 (57): 136–146.

УДК 574.42

ВПЛИВ ЗАРЕГУЛЮВАННЯ ТЕЧІЙ НА ЕКОСИСТЕМИ ДОЛИНИ РІЧКИ ЛІСНА В РОМАНІВСЬКОМУ РАЙОНІ

М.С. Зарічна¹, І.В. Хом'як²

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

Протягом останніх десятиліть через посилення антропогенного впливу на природні екосистеми особливо важливими стають проблеми вивчення та охорони природних екосистем річкових долин. Тому вирішення питання конкретного регіону не можливе без попередньої оцінки сучасного стану, змін та прогнозів на флористичному, фітоценотичному та екологічному рівнях [2].

Незважаючи на зусилля, що докладаються суспільством і владою до вирішення проблем забруднення поверхневих вод, стан річок практично не поліпшується. Значною мірою причиною цього є відсутність адекватних системних дій, спрямованих на поліпшення стану водних об'єктів, що, у свою чергу, пов'язано з недостатністю інформації про водні об'єкти і спрямуванням зусиль на боротьбу з наслідками, а не на усунення факторів, які спричиняють негативний вплив. Для розробки заходів, спрямованих на поліпшення стану річок, у кожному конкретному випадку необхідний ретельний аналіз причинно-наслідкових зв'язків і виявлення основних причин, що призвели до небажаних змін [6].

Одними із найбільш поширених чинників антропогенного впливу на екосистеми долини річок є гідротехнічні зміни русел річок, в тому числі створення різних гідротехнічних споруд, спрямлюючі і днопоглиблювальні роботи. Ці заходи часто здійснюються як «природоохоронні», часто за рахунок природоохоронних коштів бюджету. При цьому, незважаючи на витрати коштів і зусиль, покращення стану спрямлених і «очищених» річок не спостерігається [4].

Протягом останніх десятиліть рослинний покрив долини річки Лісна зазнав помітного антропогенного впливу, пов'язаного із змінами гідрологічного режиму річища під впливом гідроспоруд, надмірним випасанням заплави, забрудненням води викидами підприємств, надмірним перевикористанням води для господарських потреб, нерегульованою масовою рекреацією, та іншим. Усе це підтверджує необхідність проведення моніторингу та модулювання процесів динаміки екосистем річок. Успішне вирішення цієї проблеми можливе лише за умови всебічного і детального вивчення флори та природних угруповань долини [2].

Метою дослідження цієї теми було проаналізувати інформацію щодо застосування гідротехнічних заходів на річці Лісна Романівського району Житомирської області і їх впливу на стан екосистем долини річки.

В якості завдання було визначено зібрати і опрацювати літературу на предмет функціонування річкових екосистем, видів гідротехнічних втручань у функціонування річкових екосистем і наслідків цих втручань; зібрати і проаналізувати інформацію щодо стану річки Лісна Романівського району Житомирської області, на яких здійснювалося гідротехнічне будівництво, днопоглиблювальні чи спрямлюючі роботи; узагальнити отриману інформацію і сформулювати перелік заходів, застосування яких може позитивно вплинути на стан річки [7,8,9].

Робота виконана на основі даних, отриманих в ході власних спостережень, а також накопичувального аналізу рукописних і друкованих матеріалів, присвячених водоймам Романівського району, Житомирської області, а конкретно – річці Лісна.

У ході роботи було використано методи накопичення даних по суті досліджуваної проблеми, їх систематизації, аналізу і узагальнення у формі висновків і рекомендацій; загальноботанічні методи збору, гербаризації, визначення видів; біоекологічний аналіз флори за системою екоморф О. Л. Бельгарда, загальноприйняті геоботанічні та спеціальні гідроботанічні (метод еколого-ценотичного профілювання), математичні та статистичні методи, а також метод гемеробії.

Польові та камеральні дослідження фітоценозу екосистем долини річки Лісна та їх трансформації проводились протягом 2020-2021 років. Проаналізовано наукову літературу за темою, зроблено геоботанічні описи, картування рослинного покриву озер, фотографування та збір гербарного матеріалу, проведено камеральні дослідження та обробку отриманого матеріалу. Проведено біоекологічний, ареалогічний, соціологічний аналізи та порівняльний аналіз антропогенних флороценотичних змін.

Лісна (інші назви: Струмок Лісовий, Лісова) – це річка в Україні, в Романівському районі Житомирської області. Річка є лівою притокою Тетерева та належить до басейну Дніпра. Географічне положення долини річки Лісна визначає проникнення у долину південних (лісостепових) елементів рослинного покриву.

Фізико-географічна характеристика річки Лісна: довжина біля 38 км, похил річки біля 1,92 м/км, площа басейну до 268 км². Долина річки трапецієподібна, завширшки до 2 км, завглибшки до 20 м. Заплава на окремих ділянках заболочена. Річище завширшки до 5-7 м слабозвивисте [5]. Ліві притоки: Лукавець, Синява, Грабарка, Крута, Кривий. Праві – Дренічка. Вона протікає лише в межах Романівського району Житомирської області біля населених пунктів: Гордіївка, Врублівка, смт Романів, Корчівка, Гвіздярня, Ясногород, Іванівщина, Бартуха та Лісна Рудня. Впадає у Тетерів на північному сході від села Бартуха.

Лісова бере початок на північно-східних околицях села Гордіївка. Спочатку (10 кілометрів верхньої течії) тече на північний схід, потім, у селищі Романів повертає на північний захід. Через 4 кілометри, вже у центрі Романова, до неї приєднується річка Грабарка, де повертає на схід і не змінює свого напрямку аж до впадання у річку Тетерів.

Приблизно 10 % довжини річища Лісної було меліоративно змінено протягом 20 ст. Найбільше вираженою є меліорація русла на відрізках:

- Корчівка – Романів (початок селища)
- В межах селища Романів (близько 700 метрів річища – від єврейського кладовища до вулиці Промислової)
- На східній околиці села Ясногород
- В селі Гвоздяря – від дороги на село Садки до мосту в село Іванівщина.

Річка Лісна регулярно забруднюється різними промисловими та аграрними підприємствами Романівського району. Найбільш негативний вплив спричинюються:

- Отрутохімікатами з полів в трикутнику Гордіївка – Камінь – Врублівка;
- Скидами неочищених фекальних стоків із романівської каналізаційної мережі на вул. Заводська в селищі Романів [3];
- Погано очищеними виробничими стоками ТОВ ЕНЕЙ-РОМАНІВ;
- Каналізаційними стоками з дощоприймачів селища Романів [1].

Література

1. Географічна енциклопедія України : у 3 т. / редкол.: О. М. Маринич (відповід. Ред.) та ін. — К. : «Українська Радянська Енциклопедія» ім. М. П. Бажана, 1989-1993. ISBN 5-88500-015-8.

2. Гомля Л. М. Рослинність долини річки Хорол та її флористичні і нозологічні особливості.: 03-00-05 / Гомля Людмила Миколаївна – Київ, 2005. – 22 с.

3. Державна екологічна інспекція Поліського округу. Polissyareg.dei.gov.ua. Процитовано 2020-07-28.

4. Корчан Т.А. . Вплив гідротехнічної трансформації русел на стан екосистем річок (на прикладі річок Сумської області) : «річк-екосист» / Корчан Тетяна Олександрівна, 2011. – 30 с.

5. «Каталог річок України». – К. : Видавництво АН УРСР, 1957. – С. 88. – (№ 1447).

6. Кукурудза С.І. Гідроекологічні проблеми суходолу. – Львів: «Світ», 1999. – 232 с.

7. Хом'як І.В. Динаміка надземної фітомаси під час автогенних сукцесій на перелогах для території Правобережного Полісся. Екологічні науки. 2016. № 12–13. С. 33–39.

8. Шкилюк Ю. Еколого-ценотичного профілю долини річки Тетерів на межі Полісся і Лісостепу / Ю. Шкилюк, І.В. Хом'як // Тези Всеукраїнської науково-практичної конференції «Сталий розвиток країни в рамках Європейської інтеграції». – Житомир, Вид-во ЖДТУ, 2017. – С. 35.

9. Шкилюк Ю.В., Хом'як І.В. Екологоценотичний профіль річки Тетерів на межі Полісся та Лісостепу // Біологічні дослідження – 2018: Збірник наукових праць. – Житомир: ПП «Рута», 2018. – С. 235.

СЕКЦІЯ 8. АНАТОМІЯ, ФІЗІОЛОГІЯ ТА ЕКОЛОГІЯ ЛЮДИНИ

УДК 616.74

МІОФАСЦІАЛЬНІ ЛАНЦЮГИ. КОРОТКИЙ ОПИС

А.А. Гирина¹, А.М. Гарлінська², О.М. Алпатова³

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

«Міофасціальні ланцюги» – це з'єднання м'язів, фасцій і кісток, які охоплюють все тіло людини, з'єднують голову з пальцями ніг, керують гравітаційними та м'язовими силами, необхідними для підтримки положення тіла або його руху [3]. Схема міофасціальних ланцюгів дозволяє проаналізувати структурні взаємовідносини в організмі людини, зрозуміти, в чому причина порушень постави або рухових розладів, та обрати адекватну методику їх виправлення.

В основі міофасціального підходу лежить поняття фасції – сполучної тканини, в яку «упаковані» всі елементи опорно-рухового апарату і органів. «Фасції зовні являють собою тонкі плівки зі сполучної тканини, що покривають всі м'язи й органи, вплітаються в сухожилля і апоневрози. Всі фасції з'єднані одна з одною і являють собою єдине ціле». Однак найпростіше представити фасції у вигляді розгалуженої мережі, яка наскрізь пронизує наше тіло. Тренування фасцій неможливе без впливу на м'язи, тому сучасні фітнес-експерти розглядають обидві ці структури як дві частини одного цілого – міофасціального каркаса тіла.

Французький спортивний лікар та остеопат Леопольд Бюске детально описав м'язові ланцюги саме за частинами тіла [1]. Детальніше про м'язові ланцюги знаходимо опис у роботі Томаса В. Майерса «Анатомічні поїзди», де він вважає, що будь-який м'яз, незалежно від того, які окремі функції він виконує, є частиною фасціальної павутини як морфологічно, так і функціонально, та описує їх під терміном «міофасціальні ланцюги» або «міофасціальні меридіани» [4]. Нижче наводиться короткий опис основних ланцюгів.

Поверхневий задній ланцюг (ПЗЛ) об'єднує дві зони: всю задню поверхню тіла від підшви стопи до тім'яної частини голови, пальці з колінами і коліна з бровами. Коли коліна випрямлені, ПЗЛ функціонує як суцільна лінія взаємозалежної міофасції. Загальне значення ПЗЛ для постави полягає в тому, щоб утримувати тіло у випрямленому положенні, попередити його прагнення скрутитися при згинанні. За винятком згинання колін і підшовного апоневрозу рухова функція ПЗЛ в цілому полягає у випрямленні і перерозгинанні.

Поверхневий фронтальний ланцюг (ПФЛ) Головна функція ПФЛ полягає в утриманні рівноваги з поверхневим заднім ланцюгом (ПЗЛ). Він підтягує і піднімає вгору частини скелета, які продовжують лінію гравітації – лобок, грудну клітку і обличчя. Міофасція також підтримує випрямлення коліна. М'язи ПФЛ повинні захистити м'які й чутливі ділянки, які знаходяться в передній частині

тіла людини, а міцний натяг міофасції ПФЛ захищає внутрішні органи черевної порожнини.

Загальна рухова функція ПФЛ полягає в згинанні тулуба і стегна, випрямленні коліна і тильному згинанні стопи.

Латеральний ланцюг (ЛЛ) проходить з боків тіла від медіальної і латеральної серединної точки стопи по внутрішній стороні гомілки, а потім піднімається по латеральній стороні стегна, проходячи вздовж тулуба «подвійним зигзагом» до черепа в ділянці вух. Функція ЛЛ полягає в тому, щоб зрівноважити передню і задню частини тіла при його вертикальному положенні, а також утримувати двосторонній баланс правої і лівої частин тіла. ЛЛ бере участь в латеральному згинанні тулуба, а також відводить стегно і повертає стопу назовні.

Спіральний ланцюг (СЛ) одним витком обкручується навколо тіла, з'єднуючи одну сторону черепа через спину з протилежним плечем, потім проходить через передню частину тіла до стегна, коліна та склепіння стопи і піднімається по задній стороні тіла, з'єднуючись з фасцією черепа. СЛ огортає тіло подвійною спіраллю, яка допомагає утримувати баланс за усіма площинами. СЛ з'єднує склепіння стопи з кутом тазу та допомагає визначити напрямок коліна при ходьбі. Основна функція СЛ полягає у створенні та сприянні обертальним рухам тіла людини.

Глибокий фронтальний ланцюг (ГФЛ) знаходиться між лівим і правим латеральними ланцюгами, затиснутий між поверхневим фронтальним, заднім ланцюгами в сагітальній площині, і оточений спіральним ланцюгом. ГФЛ грає основну роль в забезпеченні опори тіла людини. Він піднімає внутрішнє склепіння стопи, стабілізує кожен відділ нижньої кінцівки, підтримує спереду поперековий відділ хребта, стабілізує грудну клітку при диханні, зрівноважує шию і голову.

Реакцією м'язів на будь-які зовнішні або внутрішні подразники є виникнення напруги, яка викликає зміни тонуусу усього зв'язкового апарату, шкіри [2]. По міофасціальному ланцюгу напруга передається на інші м'язи, тобто виникає порушення тонусно-силового балансу в опорно-руховому апараті при виконанні рухів або утриманні певної пози тіла. Врешті-решт з'являється больовий синдром, але біль може виникнути не обов'язково у перенапруженому м'язі, а в будь-якому місці міофасціального ланцюга. Корекція таких патологічних змін виявляється успішною, якщо пропрацювати увесь міофасціальний ланцюг, кожен його м'яз, кожен зв'язку і кожен фасцію.

Таким чином, теорія міофасціальних меридіанів узагальнює, інтегрує, доповнює сучасні погляди на будову та функціонування опорно-рухового апарату людини, служить теоретичним підґрунтям реабілітаційних методик.

Література

1. Бюске Л. Мышечные цепи. М.: МИК. 2011. 425 с.
2. Корольчук А.П. Масажа загальний і самомасаж: навчально-методичний посібник для студентів факультету фізичного виховання і спорту/ А.П. Корольчук, А.С. Сулима–Вінниця: 2018. –124с

3. Мацейко, І.І. Тиднюк, Д.В. and Бекас, В.А. (2018) Про вивчення теорії міофасціальних ланцюгів при підготовці фізичних терапевтів. Фізична культура, спорт та здоров'я нації (5). pp. 397-403.

4. Томас В. Майерс. Анатомические поезда: [пер. с англ Ю.С. Воробьевой], Санкт-Петербург: ООО «Меридиан». 2012, 320 с.

УДК 573

СТАРІСТЬ ЯК ЗАВЕРШАЛЬНИЙ ЕТАП В ОНТОГЕНЕЗІ ЛЮДИНИ

А.М. Казукіна¹, О.В. Павлюченко²

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

Актуальність теми. Питання про вічну молодість, довголіття і безсмертя супроводжували людство все життя [2]. Згідно з даними Всесвітньої організації охорони здоров'я, низька народжуваність і зниження смертності кардинально змінили демографічну картину. Зараз світ «старіє»: значно зростає кількість людей похилого віку і скорочується частка дітей і молоді. Зростання частки людей старшої вікової групи у демографічній структурі населення набуло на даний час всезагального характеру. У зв'язку з цим особливої актуальності набула проблема вивчення старіння як етапу онтогенезу людини, пошук шляхів уповільнення старіння людини, а також використання потенціалу старшого покоління, що являє собою вагомий соціальний ресурс [3].

Старіння населення є однією з глобальних проблем сучасного світу. Відповідно до класифікації Всесвітньої організації охорони здоров'я до літнього віку відноситься населення у віці від 60 до 74 років, до старого – від 75 до 89 років, а до довгожителів – 90 років і більше. Соціологи називають ці періоди людського життя «третім віком», а демографи вводять поняття «третього» (60-75 років) і «четвертого» (понад 75 років) віків [1].

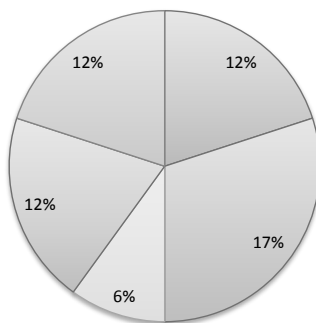
Зміни при старінні відбуваються на трьох рівнях: біологічному, коли організм стає більш вразливим, зростає ймовірність смерті; соціальному – людина виходить на пенсію, змінюється її соціальний статус, соціальні ролі; психологічному – коли людина усвідомлює зміни, що відбуваються, і пристосовується до них [5]. Це дає підставу визначити старіння як результат обмеження механізмів саморегуляції, зниження їхніх потенційних можливостей при первинних змінах у регулюванні генетичного апарату [6].

Старіння пов'язане зі змінами, що проходять на всіх рівнях організації життєвої матерії [4]. Метою дослідження є вивчення чинників, які впливають на старіння організму та визначення стану біологічного віку людини.

В дослідженні взяли участь 58 осіб, з них – 28 студентів, які займаються спортом віком від 18 до 20 років, та 30 студентів аналогічної вікової групи, які не займаються спортом.

Результати та їх обговорення. Нами проаналізовано показники біологічного віку студентів та чинники, що впливають на його зміну. З'ясовано,

що стан здоров'я студентів є приблизно однаковим, однак існують певні відмінності у тих чи інших захворюваннях, умовах навчання чи проживання, рівня фізичної підготовки, регіону розміщення закладу освіти та ін. Зазначено, що на початок навчального року показники біологічного віку є дещо кращими. Зменшення чи збільшення біологічного віку на кінець навчального року можна пояснити впливом об'єктивних чинників (рис. 1), таких як дотримання необхідного тижневого рухового режиму, вимог здорового способу життя тощо [7].



□ Заняття спортом □ Дотримання здорового способу життя □ Вплив гаджетів □ Місце проживання □ Стресові ситуації

Рис. 1. Основні чинники, що впливають на зміну показників біологічного віку студентської молоді

Важливою умовою збереження біологічної молодості організму є виявлення факторів ризику для здоров'я: куріння, вживання алкоголю або наркотиків, незбалансоване харчування, стресові ситуації, малорухливий спосіб життя, погані матеріально-побутові умови, несприятливий моральний клімат в родині, низький культурний та освітній рівень.

Варто відзначити залежність біологічного віку від попереднього місця проживання студентів: ті, що проживали у сільській місцевості та ті, що проживали у містах. Основними чинниками, які впливають на біологічний вік залежно від регіону проживання є умови проживання, екологія, а також різний спосіб проведення вільного часу.

За результатами дослідження біологічний вік обстежуваних студентів-спортсменів за середнім показником складає 23,44 років ($\delta=3,77$), тоді як у студентів, які не займаються спортом 38,82 ($\delta=4,65$) (рис. 2).

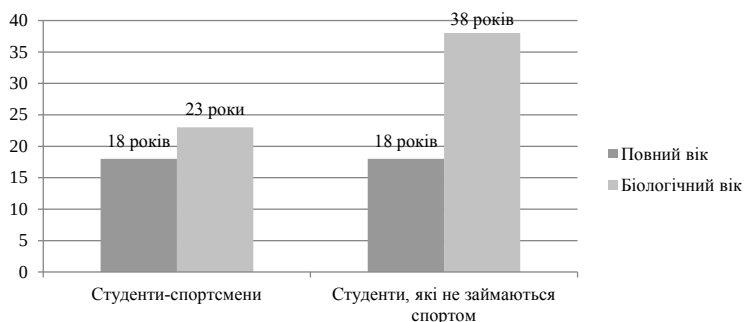


Рис. 2. Різниця повного та біологічного віку студентів

За абсолютним показником різниця складає 4,54 років у студентів-спортсменів і 20,32 у студентів, які не займаються спортом. За відносним показником біологічний вік студентів-спортсменів на 12,4% перевищує паспортний. У студентів, які не займаються спортом, окрім занять з фізичної культури, різниця між біологічним та паспортним віком становить 110,98 %.

Отже, у студентів-спортсменів біологічний вік значно менший, ніж у студентів, які не займаються спортом, окрім відвідування занять з фізичної культури.

Аналіз анкетних даних самооцінювання здоров'я (СОЗ) дав змогу констатувати, що спортсмени мають менше скарг на самопочуття порівняно зі студентами, які не займаються спортом.

Висновки. З'ясовано, що основними складовими здоров'я є: фізична складова (режим праці та відпочинку, гігієна, здорове харчування, репродуктивне здоров'я, фізична культура і спорт), соціальна складова (соціальне середовище, екологічне виховання, позитивний мікроклімат в сім'ї та колективі), психічна складова (профілактика психоемоційного напруження, психологічна допомога), духовна складова (знання та переконання у здоровому способі життя, відмова від шкідливих звичок). Проведене нами дослідження підтверджує вплив систематичних фізичних навантажень на процеси старіння організму у студентів-спортсменів, а саме на зниження біологічного віку і уповільнення темпу вікових змін. Відсутність чи дефіцит фізичних навантажень призводять до передчасного старіння молодого організму.

Література

1. Ахаладзе М.Г. Оцінка темпу старіння, стану здоров'я і життєздатності людини на основі визначення біологічного віку. Київ, 2007. 284 с.
2. Белозерова Л.М. Методология изучения возрастных изменений. *Клиническая геронтология*, 2002. Т. 8, №12. С. 3-7.
3. Благій О.Л., Андреева О.В. Рухова активність, як фактор формування здорового способу життя учнівської молоді. *Актуальні проблеми фізичного виховання, реабілітації, спорту та туризму: матер. конф.*, 2011. С.27-28

4. Павлік А.І. Моніторинг взаємозв'язків процесів аеробної продуктивності кваліфікованих спортсменів при напруженій м'язовій діяльності. *Фізіологічний журнал*, 2010. Т. 56, № 2. С. 265-266.

5. Присяжнюк С.І. Біологічний вік та здоров'я студентської молоді. Київ: Центр навчальної літератури, 2010. 300 с.

6. Крайніков Е.В. Геронтологія: словник-довідник. Київ, 2010. 352 с.

7. Курьєс В.Н., Евстигнеева М.И. Коррекция биологического возраста студентов медицинских вузов средствами физической культуры. *Ученые записки университета имени П.Ф. Лесгафта*, 2012. № 8. С. 52-58.

УДК[599.323.4:591.04+591.46/664.31]

ОСОБЛИВОСТІ СТАТЕВОЇ ПОВЕДІНКИ САМЦІВ ЩУРІВ ПРИ АЛІМЕНТАРНОМУ НАДХОДЖЕННІ ХАРЧОВИХ ЖИРІВ

А.Є. Сак¹, Р.В. Антіпова²

^{1,2} Харківська державна академія фізичної культури, вул. Клочківська, 99, Харків, 61058, Україна

Статеві розлади досить широко поширені в світі та зустрічаються у кожного четвертого чоловіка [5]. В Україні за допомогою до фахівців з сексуальними і андрологічними проблемами щорічно звертаються близько 50-60 тис. чоловіків [1]. У сучасному світі існує багато чинників, що негативно впливають на статеву систему чоловіків. Серед таких, що порушують репродуктивне здоров'я, можна виділити дві основні групи: фізичні (високі енергії, вібрації, шуми, іонізувальні та високочастотні випромінювання, температурні впливи) та хімічні (промислові та побутові отрути, деякі лікарські засоби, нейростимулятори, алкоголь, нікотин) [1, 4].

Дослідниками доведено важливу роль харчування в функціонуванні репродуктивної системи [1, 3]. Має значення зміна звичного харчового раціону, складу та кількості окремих інгредієнтів, що може вплинути на потяг та тривалість статевого акту. Серед останніх важливе місце надається вживанню жирів [3, 4]. На даний час зостається нез'ясованим питання впливу хронічного уживання харчових рослинних олій різного виду (натуральна, гідрогенізована, рафінована) та походження (пальмова або соняшникова) на статеву поведінку.

Мета дослідження. Вивчення впливу хронічного споживання олії різної природи на показники статевої поведінки інтактних самців щурів.

Матеріали та методи. Експеримент проводили на 6-місячних самцях щурів популяції Вістар масою 230-280 г відповідно до національних «Загальних етичних принципів експериментів на тваринах» (Україна, 2001). Перед початком експерименту щури-самці рандомізовані на групи по 7 тварин в кожній.

Тварини групи «Пальмова олія» споживали у твердому стані пальмову олію (ТМ «Delta Wilmar»), яка на 90 % складається з насичених жирних кислот, в основному пальмітинової. Тварини групи «Рафінована олія» – соняшкову

рафіновану олію вітчизняного виробника. До складу рафінованих олій входять ненасичені жирні кислоти, у тому числі 40 % незамінних (переважно лінолева), а також достатньо велика кількість транс-жирів, що утворюються при очищенні натуральної олії з отриманням рафінованої. Крім того рафінація знижує вміст біологічно активних компонентів. Тварини групи «Маргарин» – твердий маргарин вітчизняного виробника. Аналіз жирнокислотного складу вітчизняних твердих маргаринів свідчить, що він не зовсім повноцінний для харчування людини. У маргаринах практично у нормі знаходиться кількість лінолевої кислоти (не менше 20 %), вміст насичених жирних кислот не перевищує 30 %, недостатній вміст олеїнової кислоти і великий вміст транс-жирів [2].

Група «Контроль» утримувалася на стандартному раціоні (зернопродукти, гранульовані комбікорми, свіжі овочі та жири різного походження). Всі тварини отримували питну воду *ad libitum*. В останній місяць експерименту самці раз на тиждень мали контакт з оварієктомованою рецептивною самкою для набуття сексуального досвіду. Аналізувалися результати останнього четвертого тесту.

Відомо, що активність статевої поведінки самців залежить від їхнього сексуального досвіду [1]. Для отримання у щурів статевого досвіду і формування стереотипних реакцій, кожний самець тричі мав контакт з рецептивною самкою раз на тиждень впродовж 15 хв.

Статеву поведінку досліджували у парному тесті у присмерковий час. У тесті визначали кількість наближень самця до рецептивної самки, кількість садок, інтромісій та еякуляцій. Оцінювали часові показники: латентність садки, інтромісії, еякуляції, розраховували тривалість постеякуляторного інтервалу, коефіцієнт садки/інтромісії.

Отримані дані представлені як середнє арифметичне ($\bar{x}$) та його похибка (S_x). Розбіжності між групами вважали статистично достовірними при $P \leq 0,05$ за критеріями χ^2 для якісних та Q Данна для множинних порівнянь.

Результати. Статева поведінка самців щурів групи «Контроль» характеризувалась стабільними показниками та наявністю всіх складових. Інтромісії відбувались з частотою $(17,14 \pm 1,7)$ рази за тест. Кінцевий елемент спарювальної поведінки – еякуляції, за час тесту досягали 100 % щурів. Латентний період еякуляції був (704 ± 49) с, середня її кількість за час тесту складала $(1,0 \pm 0,0)$ од. Один самець у групі встиг розпочати другий тур парування.

При аналізі результатів статевої поведінки самців щурів групи «Пальмове масло» було встановлено, що показники залицької поведінки не відрізнялись від контрольних. В той же час спостерігалось зниження частки самців, спроможних до еякуляції до 57 %. Середня частота еякуляції становила $(0,57 \pm 0,20)$ од. за тест ($P < 0,05$). Жоден з самців, що еякулював, не розпочав другий тур спарювання. Один самець з групи «Пальмове масло» мав пригнічений вигляд та не реагував на рецептивну самку впродовж усього тесту.

Спарювальна поведінка у самців щурів групи «Маргарин» спостерігалась у 43 % тварин. У них було відмічено статистично значуще зменшення частоти ефективних копулятивних реакцій – інтромісій до $(5,0 \pm 0,6)$ од. у порівнянні з групою «Контроль» $(17,1 \pm 1,7)$ од. В цій групі за час тесту жоден самець не досягав еякуляції.

Наслідки вживання рафінованої рослинної олії виявились ще більш негативними для статевої поведінки, ніж маргарину. Поведінка самців групи «Рафінована олія» характеризувалася тим, що у них статистично значуще збільшувалась кількість елементів залицяльної поведінки: до $(21,6 \pm 1,6)$ од., у порівнянні з групою «Контроль» $(12,6 \pm 1,7)$ од. Також зростала кількість садок до $(5,3 \pm 0,7)$ од., у порівнянні з групою «Контроль» $(3,1 \pm 0,6)$ од. Елементи копулятивної поведінки спостерігали всього у одного самця з семи. При цьому кількість інтромісій у цього шура дорівнювала 8 од., що було у 2 рази менше, ніж середній показник у групі «Контроль». Кінцевого елементу статевої поведінки – еякуляції за час тесту він не досяг.

Таким чином, в групах «Маргарин» та «Рафінована олія» зменшується частка тварин з копулятивною поведінкою, активність якої знижується. Також зовсім пригнічується спроможність самців до еякуляції, а у групі «Рафінована олія» реєструється активація залицяльної поведінки.

Висновки. 1. Тривале споживання всіх застосованих жирів справляє негативний вплив на статево поведінку самців шурів. 2. Навантаження раціону шурів пальмовою олією мало найменший негативний вплив. 3. Уживання гідрогенізованої (маргарин) або рафінованої олії пригнічувало копулятивну активність та спроможність до еякуляцій.

Література

1. Гладкова А. И., Смоленко Н. П., Сомова Е. В., Селюкова Н. Ю. Половое поведение крыс после назначения фитоэстрогенов в разные периоды онтогенеза. Проблемы эндокринной патологии. 2009; 4: 85-93.
2. Горобей М. П. Проблеми збалансованого харчування студентів. Педагогіка, психологія та медико-біологічні проблеми фізичного виховання і спорту. 2011. № 11. С. 20–22.
3. Никитин А. И. Влияние вредных факторов среды на репродуктивную, эндокринную системы и эпигеном / А. И. Никитин, О. В. Сергеев, А. Н. Суворов, ИОГен РАН – Москва: Акварель, 2016. – 384с.
4. Ibanez C. A., Erthal R. P., Ogo F. M. et al. A high fat diet during adolescence in male rats negatively programs reproductive and metabolic function which is partially ameliorated by exercise. Front Physiol. 2017 № 8: 807-11.
5. Justin La, Roberts N. H., Faysal A. Diet and Men's Sexual Health. Sex Med Rev 2018; 6: 54–68.

СЕКЦІЯ 9. БІОХІМІЯ ТА МОЛЕКУЛЯРНА БІОЛОГІЯ

УДК 528.263:576.314

СТРУКТУРНІ ЗМІНИ КЛІТИННИХ МЕМБРАН У *CHLORELLA VULGARIS* ЗА ДІЇ СПОЛУК СЕЛЕНУ, ЦИНКУ І ХРОМУ

О. І. Боднар¹, В. В. Грубінко²

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

Структурна організація і транспортні функції мембран тісно взаємопов'язані та є тригерним механізмом переходу клітин з одного метаболічного стану в інший. Тому зміни в клітинних мембранах визначають функціональний статус клітин і є одним з способів регуляції життєдіяльності організмів у змінених умовах [5,7]. Для клітинних оболонок та мембран рослинних клітин, не зважаючи на подібність загальних принципів організації, характерна морфологічна і біохімічна видоспецифічність, а в окремих випадках вона присутня й в популяціях одного виду, детермінована зовнішніми умовами життєдіяльності організмів [6,7] і має адаптивне значення. Ці особливості складу і структури мембран виконують захисну та регуляторну роль, спричиняючи каскад змін структури і складу клітини в цілому та окремих органел, а відтак, спрямованість і інтенсивність обміну речовин [2,4].

У нашому дослідженні за дії мікроелементів Селену, Цинку та Хрому з'ясовані морфологічні зміни та ймовірність формування системи вторинних мембран у *Ch. vulgaris*.

Альгологічно чисту культуру *Chlorella vulgaris* Beij. 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 водні розчини натрій селеніту (Na_2SeO_3) в розрахунку на кількість іонів Se (IV) – 10,0 мг/дм³; цинку сульфату ($\text{ZnSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$) у розрахунку на кількість Zn (II) – 5,0 мг/дм³ та хрому хлориду ($\text{CrCl}_3 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$) у розрахунку на вміст Cr (III) – 5,0 мг/дм³. Біомасу живих клітин відбирали на 7 добу експерименту. Контролем слугувала культура водоростей, яку вирощували в поживному середовищі без мікроелементів (в експериментальних кількостях).

Клітинні мембрани виділяли згідно методики [1] за допомогою двофазної системи, яку готували змішуючи розчини 0,25 М сахарози і 30% поліетиленгліколю (ПЕГ) з 0,2 М фосфату натрію та фарбували реактивом «Хлор-Цинк-Йод». Морфометричні і кількісні дослідження змін у мембранах *Ch. vulgaris* проводили, використовуючи систему аналізу для гістологічних препаратів за допомогою мікроскопу ЛОМО Биолам И при збільшенні x900 та програм InterVideoWinDVR, UTHSCSA Image Tool і Microsort Exel.

Отримані результати дослідження показали, що за дії натрію селеніту окремо товщина мембрани збільшилася в 1,5 раза порівняно з контрольними вимірами, за спільної дії селеніту з Цинком розміри збільшилися в 1,6 раза, а за спільної дії селеніту з Хромом – у 2,2 раза щодо контролю.

Поряд з цим відмітимо, що збільшувалася зернистість цитоплазматичного вмісту: у контролі це були дрібнодисперсні частки, далі їх розміри та агрегації з них ставали щільнішими та більшими за розмірами у порядку – контроль < Se (IV) < Se (IV) + Zn (II) < Se (IV) + Cr (III).

Аналогічні результати щодо структурних змін у мембранах та мультиплікації мембранних систем у водних рослин були продемонстровані при вирощуванні клітин хлорели і мікрокока в середовищі, яке містило від 6% до 9% важкої радіоактивної води (H-і D-середовища). За цих умов клітини хлорели мали товстішу клітинну стінку, ніж контрольні, а на мікрофотографіях клітин, які піддавалися дії дейтерію, виявлені ущільнені та електронно-прозорі ділянки густо упакованих мембран, на зразок мезосом [3]. Процес утворення «подвійної концентричної мембрани» також спостерігали і в *Ch. vulgaris* за дії Mn^{2+} (0,1; 0,2 та 0,5 мг/дм³), Zn^{2+} (5 мг/дм³), Cu^{2+} (0,001; 0,002 та 0,005 мг/дм³), Pb^{2+} (0,1 мг/дм³ і 0,5 мг/дм³) [5]. Вважається, що за утворення вторинної мембрани відбувається молекулярна перебудова, яка призводить до кількісних та якісних змін її складу (зміна співвідношення протеїнів і ліпідів та окремих класів ліпідів і жирних кислот), а також супроводжується змінами її ензимної активності (АТФ-ази, лужна фосфатаза), проникності та іонних потоків, внаслідок чого спостерігаються істотні зміни у метаболізмі та функціонуванні клітини [4,5,6].

Отже, дослідження впливу мікроелементів Селену, Цинку та Хрому у зазначених концентраціях та комбінаціях дало можливість підтвердити явище збільшення лінійних розмірів мембранних структур (у 1,5-2,2 раза) у *Ch. vulgaris*, що свідчить про виявлену раніше закономірність формування системи концентричних мембран у клітинах водних рослин за змінених параметрів середовища зростання.

Література

1. Артюхов В. Г., Наквасина М. А. Биологические мембраны: структурная организация, функции, модификация физико-химическими агентами : Учеб. пособие. Изд-во ВГУ : Воронеж, 2000 - 296 с.
2. Грубінко В. В. Адаптивні стратегії токсикорезистентності до металів у гідробіонтів. *Наук. зап. ТНПУ. Сер. Біол.* – 2017 - Т. 69, № 2. - С. 129–149.
3. Мосин О. В. Игнатов И. И. Изотопные эффекты дейтерия в клетках бактерий и микроводорослей при росте на тяжелой воде (D₂O). *Вода: химия и экология.* – 2012 - № 3. - С. 83–94.
4. Beney L., Gervais P. Influence of the fluidity of the membrane on the response of microorganisms to environmental stress. *Appl. Microbiol. Biotechnol.* – 2001 - Vol. 57, N 3. - P. 34 – 42.
5. Grubinko V. V., Lutsiv A. I., Kostyuk K. V. Structural reconstruction of a membrane at absorption of Mn^{2+} , Zn^{2+} , Cu^{2+} , and Pb^{2+} with green algae *Chlorella vulgaris* Beij. *Heavy Metal Pollutants and Other Pollutants In the Environment. Biological Aspects* / eds. Nourani C. F., Zaikov G. E., L. I. Weisfeld. Apple Academic Press Inc. – 2017 - P. 273 – 291.
6. Kostiuk K. V., Grubinko V. V. Structural changes in the cellular membranes of the aquatic plants under the impact of toxic substances. *Hydrobiol. J.* - 2012 - Vol. 48, N 2. - P. 40 – 54.
7. Los D. A., Muratab N. Membrane fluidity and its roles in the perception of environmental signals. *Biochim. Biophys. Acta.* - 2004 - Vol. 1666, N 1-2. - P. 142 – 157.

«ЗЕЛЕНИЙ» СИНТЕЗ НАНОЧАСТИНОК СРІБЛА ТА ЇХ ВИКОРИСТАННЯ ДЛЯ ЗАЖИВЛЕННЯ ГНІЙНИХ РАН

О.О. Змієвець¹, С.І. Цехмістренко², І.П. Новікова³

^{1,3} Національний медичний університет імені О.О. Богомольця,

бульвар Тараса Шевченка, 13, Київ, 01601, Україна

² Білоцерківський національний аграрний університет, Соборна площа, 8/1, Біла Церква, 09117, Україна

Лікувальні властивості срібла відомі із стародавніх часів. Тим не менш, перші препарати на основі цього металу були створені лише у другій половині XIX ст. Починаючи з 40-х рр. XX ст. зацікавленість у них знизилась у зв'язку з появою антибіотиків [1]. Це, по-перше, пов'язано з бурхливим розвитком нанотехнологій та нанофармакології, завдяки досягненням яких стало можливим створення наночастинки срібла із визначеними формою і розміром, а, по-друге, – із появою великої кількості антибіотикорезистентних штамів мікроорганізмів [2, 3]. Наночастинки срібла ефективні у лікуванні гнійних та опікових ран, остеомієліту, в комплексній терапії гінекологічних інфекцій та хронічних запальних захворювань органів малого тазу, в отоларингології, ветеринарії [4]. Окрім протимікробного ефекту, вони мають інші фармакологічні властивості, які позитивно впливають на процес одужання – протизапальні та імуномодуючі. На відміну від традиційних препаратів на основі іонів срібла, при розробці наносрібла можливе досягнення контрольованого вивільнення іонів металу. З огляду на вище зазначене, актуальним є пошук нових лікарських засобів з високою протимікробною активністю.

Метою роботи було вивчення можливості використання препаратів наносрібла у медичній практиці (загоєння гнійних ран) та проведення синтезу наночастинок методом «зеленого» синтезу.

Об'єкт дослідження – механізми реакцій, що лежать в основі фізіологічної дії Аргентуму на живий організм.

Були проведені експериментальні дослідження з застосуванням екологічно безпечних технологій одержання наночастинок Аргентуму та визначення їх дії на процеси заживлення ран на тваринний організм.

Вихідна концентрація розчину наночастинок срібла для даних досліджень становила 8 мг/кг. Піддослідні тварини – 16 самців лінії Wistar масою тіла 200±20 г – були розподілені на 4 групи по 4 тварини:

Група №1 - інтактні тварини;

Група №2 - інфіковані тварини (контроль патології);

Група №3 - інфіковані тварини +НЧС 1,0 мг/мл (тварини, у яких розкритий абсцес промивали розчином НЧС у концентрації – 1,0 мг/мл за металом);

Група № 4 - інфіковані тварини +НЧС 7,0 мг/мл (тварини, у яких розкритий абсцес промивали розчином НЧС у концентрації – 7,0 мг/мл за металом).

Спостереження за клінічними проявами інфекції. Через добу після інфікування в місці ін'єкції відмітили припухлість та болісність при дотику. На 5-

й день абсцес розкрили і виявили фіброзну капсулу, розташовану підшкірно і наповнену гнійним вмістом жовто-зеленого кольору.

На 2-й день лікування гнійний процес було локалізовано. На 5-у добу лікування досліджуваними препаратами виявили візуально чисті рани без гною.

Дані щодо динаміки тіла щурів при дії наночастинок срібла на моделі абсцесу, викликаного *Pseudomonas aeruginosa*, *Staphylococcus aureus* та *Streptococcus zooepidemicus*, то в групах тварин №2 (контроль патології), №3 (промивання розчином НЧС у концентрації 1,0 мг/мл), №5 (промивання розчином коларголу у концентрації 10,0 мг/мл) не відмічали статистично значущих змін у вазі. В групі № 4 (промивання розчином НЧС у концентрації 7,0 мг/мл) фіксували суттєве зниження маси тіла ($p < 0,05$) в останні дві доби експерименту. Адже динаміка маси тіла щурів при дії даної концентрації наночастинок срібла на 9-у добу становила $200,50 \pm 3,32^*(г, M \pm m)$, а на 10-у добу - $193,50 \pm 1,73^*(г, M \pm m)$. В групі контрольних тварин спостерігали позитивну динаміку набору маси тіла, що інтенсивно збільшувалась, на 5-у добу експерименту маса щурів становила $212,00 \pm 17,78$ (г, $M \pm m$), на 6-у добу - $214,33 \pm 19,66$ (г, $M \pm m$), на 10-у добу - $234,33 \pm 23,12$ (г, $M \pm m$).

В результаті наших досліджень встановлено, що кращим ефектом у лікуванні гнійних ран у щурів відзначаються наночастинок срібла з концентрацією 1,0 мг/мл.

У роботі наведено нове вирішення актуальної науково-практичної задачі, що полягає в експериментальному обґрунтуванні фармакологічної активності НЧС з метою впровадження їх як протимікробного засобу проти широкого спектру мікроорганізмів, в тому числі й по відношенню до антибіотикорезистентних штамів. Одержані експериментальні дані щодо фармакологічної активності та безпеки наночастинок срібла свідчать про доцільність створення та розробки наночастинок Аргентуму як діючої речовини для створення протимікробного лікарського засобу із широким спектром дії для лікування локальних та генералізованих інфекцій.

Література

1. Alexander J. W. History of the medical use of silver / J. W. Alexander // Surg. Infect. – 2019. – Vol. 10, № 3. – P. 289–292.
2. Білоус С.Б. Особливості фармацевтичної розробки лікарських засобів з діючими речовинами, одержаними методами нанотехнології / С.Б. Білоус, Т.Г. Калинюк, Н.І. Гудзь // Фармація України. Погляд у майбутнє. Матеріали VII Національного з'їзду фармацевтів України. – Харків.: Вид-во НфаУ, 2018. – С. 443.
3. Мокієнко А.В. Стійкість бактерій як міждисциплінарна проблема / А.В. Мокієнко, Н.Ф. Петренко, А.С. Боженко // Вісник НАНУ. – 2010. – № 8. – С. 49–55.
4. Савченкова Л. Проблема антибіотикорезистентності в сучасній медицині / Л. Савченкова, В. Лукьянчук // Вісник фармакології та фармації. – 2005. – № 1. – С. 2–7.

**ФУНКЦІОНАЛЬНИЙ ВІДГУК КЛІТИННИХ МЕМБРАН
CHLORELLA VULGARIS ЗА ДІЇ МІКРОЕЛЕМЕНТІВ****О.В. Сорока¹, Х.І. Німко², О.І. Боднар³**^{1,2,3} Тернопільський національний педагогічний університет імені Володимира Гнатюка, вул. Максима Кривоноса, 2, Тернопіль, 46027, Україна

Принципи функціонування АТФ-аз є подібними у міжтаксономічному аспекті [3,9] – це реакція дефосфорилування з виділенням енергії, яка використовується для забезпечення більшості хімічних реакцій у живій системі. Ці ензими є інтегральними мембранними протеїнами, які переміщують сполуки і розчини через мембрану, як правило, проти градієнта їх концентрації, здійснюючи безпосередній і прямий зв'язок клітин з середовищем існування. Водночас, морфологічні трансформації в мембранах за дії чинників навколишнього середовища викликають міжфазні ліпід-протеїнові перебудови, а відтак функціональні зміни мембранних ензимів, які забезпечують інтенсивність метаболізму клітини та його контроль [1,2,8]. Тому нами проведено дослідження активності мембранних АТФ-аз у *Ch. vulgaris* за дії натрію селеніту, цинку сульфату та хрому хлориду.

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 водні розчини натрій селеніту (Na₂SeO₃) в розрахунку на кількість іонів Se (IV) – 10,0 мг/дм³; цинку сульфату (ZnSO₄·7H₂O) у розрахунку на кількість Zn (II) – 5,0 мг/дм³ та хрому хлориду (CrCl₃·6H₂O) у розрахунку на вміст Cr (III) – 5,0 мг/дм³. Біомасу живих клітин відбирали на 7 добу експерименту. Контролем слугувала культура водоростей, яку вирощували в поживному середовищі без додавання мікроелементів (в експериментальних кількостях). Дослідження загальної АТФ-азної активності (КФ 3.6.1.3) здійснювали згідно з методики [1,6], в основі якої лежить визначення вмісту неорганічного фосфату, що утворився в результаті активності ензиму. Активність АТФ-аз розраховували за кількістю вивільненого неорганічного фосфору на мг протеїну/год за калібрувальною прямою. Вміст протеїнів визначали за методом Лоурі.

Так, за дії натрію селеніту (Se (IV) 10,0 мг/дм³) окремо активність ензиму збільшилася лише на 5,2% порівняно з контрольними значеннями. Водночас спільна дія селеніту з іонами Цинку (Se (IV) 10,0 мг/дм³ + Zn (II) 5,0 мг/дм³) зумовила достовірне збільшення загальної АТФ-азної активності на 10,5%, а з іонами Хрому (Se (IV) 10,0 мг/дм³ + Cr (III) 5,0 мг/дм³) – на 28,4% відповідно до значень у контролі.

Відомо, що за дії Цинку та інших хімічних сполук у *Ch. vulgaris* практично не змінювалися проникність мембран [8], що свідчило про цілісність їх структури, та збереження відносного вмісту у клітині Кальцію і Магнію, які мають вирішальне значення у функціональній активності мембранних АТФ-аз, а

відтак у стабілізації клітинних мембран. Слід зазначити, що механізм впливу Цинку на мембрани подібний до Кальцієвого – іони Zn^{2+} потрапляють у клітини тим самим шляхом, що і Ca^{2+} [5, 7], тому у цьому випадку можливо має місце додаткове активування АТФ-аз.

Щодо літературних даних, то з'ясовано позитивний вплив селенових добавок на активність Na^+-K^+ - АТФ-ази у нейронах мозку щурів, що позитивно корелювало зі зменшенням продуктів перекисації ліпідів у цих клітинах [4]. Припускають, що Селен забезпечував зниження утворення вільних радикалів, які б могли порушити загальний окисно-відновний потенціал клітин.

Отже, впливи хімічних чинників середовища зростання на мембрани водоростей є багатоаспектними – зміни структури, складу і властивостей, однак вони всі спрямовані на формування механізмів захисту за дії екзогенних речовин та сприяють стабілізації функцій клітини, включно з транспортними системами. Мембранні АТФ-ази володіють досить високою чутливістю до змінених умов життєдіяльності, але водночас є лабільними і динамічними, що сприяє внутрішньомолекулярним механізмам модифікувати структуру цих ензимів, їх кінетичні властивості, біохімічну активність та синтезувати нові ізоформи [2].

Щодо отриманих нами даних, то у зазначених концентраціях і комбінаціях мікроелементи Селен, Цинк та Хром не здійснюють негативного впливу на мембранні АТФ-ази *Ch. vulgaris*, тому не порушуються транспортні процеси у клітині, які забезпечують належне функціонування клітин.

Література

1. Артюхов В. Г., Наквасина М. А. Биологические мембраны: структурная организация, функции, модификация физико-химическими агентами : Учеб. пособие. Изд-во ВГУ : Воронеж, 2000. - 296 с.
2. Бойко Н., Целевич М., Санагурський, Д. Активність Na^+/K^+ -АТФ-ази мембран зародків в'юна за дії катіонів важких металів. *Ukr. Biochem. J.* - 2004. - Т. 76, № 2. - С. 59 – 63.
3. Barrero-Gil J., Garcíadeblas B., Benito B. Sodium, potassium-ATP-ases in algae and oomycetes. *J. Bioenerg. Biomembr.* - 2005 - Vol 37, N 4. - P. 269 – 278.
4. Bekpinar S., Gurdol F., Altug T. Selenium-induced activation of brain Na^+-K^+ -ATPase in rats. *In Vivo.* – 1995 - Vol 9, N 2. - P. 145 – 148.
5. Cao C., Zhao X., Fan R., Zhao J., Luan Y., Zhang Z., Xu S. Dietary selenium increases the antioxidant levels and ATP-ase activity in the arteries and veins of poultry. *Biol. Trace Elem. Res.* – 2016 - Vol 175, N 1. - P. 222 – 227.
6. Dang Z., Lock R. A. C., Flik G. Na^+/K^+ -ATP-ase immunoreactivity in branchial chloride cells of *Oreochromis mossambicus* exposed to copper. *J. Exp. Biol.* – 2000 - Vol 203, N 2. - P. 379 – 387.
7. Hogstrand C., Webb N., Wood C. M. Covariation in regulation of affinity for branchial zinc and calcium uptake in freshwater rainbow trout. *J. Exp. Biol.* – 1998 - Vol 201, N 11. - P. 1809 – 1815.
8. Kostіuk K. V., Grubinko V. V. Ion processes in the cell membranes of the aquatic plants under the toxic substances impact. *Hydrobiol. J.* – 2014 - Vol 50, N 3 - P. 80 – 89.
9. Rodriguez-Navarro A., Benito B. Sodium or potassium efflux ATPase: A fungal, bryophyte, and protozoal ATP-ase. *Biochim. Biophys. Acta. – Biomembranes.* 2010 - Vol 1798, N 10 - P. 1841 – 1853.

СЕКЦІЯ 10. МЕДИЧНА БІОЛОГІЯ

УДК 616.993:576.895.121.56]-036.1-07-084

ЕХІНОКОКОЗ: ПОШИРЕННЯ, СИМПТОМАТИКА, ДІАГНОСТИКА, ПРОФІЛАКТИКА ЗАХВОРЮВАННЯ

В.І. Андрущенко¹, О.В. Панчук²

^{1,2} Національний медичний університет імені О.О. Богомольця, бульвар Тараса Шевченка, 13, Київ, 01601, Україна

Паразитизм є важливим способом співжиття організмів. Серед найпоширеніших захворювань людини, викликаних паразитами, є гельмінтози. Ці паразитарні захворювання викликають виснаження, інтоксикацію продуктами обміну та можуть нести серйозну небезпеку для життя організму. Таким паразитом зокрема є ехінокок (*Echinococcus granulosus*), який є збудником ехінококозу. Це хронічне захворювання, що характеризується розвитком у печінці, рідше в легенях та інших органах солітарних або множинних кістозних утворень [6].

Ехінококоз поширений у всьому світі і зустрічається на всіх континентах, крім Антарктиди. Особливо ураженими цією формою є Австралія, Нова Зеландія, Тасманія, Середземноморський басейн, Південна Америка (Бразилія, Аргентина), Східна Азія (Китай, Хабаровський край), Близький схід (Палестина, Іран, Ірак, Туреччина) та деякі країни Африки (Кенія, регіон Туркана) [9].

За даними всесвітньої організації охорони здоров'я (ВООЗ) на даний момент в світі на ехінококоз хворіє близько мільйона людей в усьому світі. У 2015 р. група ВООЗ з епідеміології хвороб харчового генезу (FERG) провела дослідження, в результаті якого з'ясувалось, що в глобальному – ехінококоз щороку забирає близько 19 тис. життів та 871 тис. років DALY (роки втраченого “здорового” життя). А також завдає збитків в понад 3 млрд. доларів США на лікування пацієнтів та компенсацію збитків у сільськогосподарській галузі [7].

В Україні ареал поширення ехінококу за останні роки знижується, пов'язано це в першу чергу зі зменшенням поголів'я великої рогатої худоби (зменшилося на 63% порівняно з 2010 р.), свиней (на 26%), овець (на 60%) [8]. Відносно ураженими досі залишається Південь (Одеська, Миколаївська, Херсонська, Запоріжська області) через поширене тут скотарство та свинарство, Карпатський регіон (вівчарство) та Волинь [5].

Ехінокок (*Echinococcus granulosus*) – паразит з класу цестод, що належать до плоских червів. Тіло ехінокока невелике (3-6 мм), складається з голівки та кількох члеників. Голівка містить органи прикріплення у вигляді 4 присосок, які мають два ряди причіпок. Тіло складається з 3-4 члеників, останній членик дуже великий, у ньому формується до 5 тис. яєць. Дозрілий членик вилазить із вихідника основного хазяїна (в основному родина собак: собаки, лисиці, шакали тощо) і переміщується по шерсті, розсіюючи яйця. Яйця також виділяються з екскрементами заражених тварин. Їх інвазивність зберігається до

10 місяців. Проміжні хазяїни (рослиноїдні тварини, велика рогата худоба, свійські тварини) заражаються, поїдаючи траву, забруднену яйцями ехінокока [2].

Потрапивши до кишечника проміжного хазяїна, з яйця виходять онкосфери, які проникають в стінку кишечника і з током крові розносяться до тканин і органів тіла, де утворюють фіни. Міхур утворений двома оболонками й містить рідину, що має токсичні властивості. Найбільше фіни локалізуються в печінці та легенях (до 75%), рідше вони також виявляються в нирках та головному мозку. Ехінококові пухири ростуть повільно, досягаючи лише кількох сантиметрів за перший рік. Пухир продовжує рости, усередині пухиря утворюються нові пухирці з багатьма голівками. Остаточні хазяї заражаються поїдаючи трупи тварин, заражених фінами [3]. У кишечнику остаточного хазяїна завершується життєвий цикл. Людина як випадковий хазяїн є біологічним тупиком в життєвому циклі *Echinococcus granulosus* [2].

Людина заражається випадково, через проковтування яєць ехінокока, які знаходяться на шерсті собак, овець, немитих фруктів і ягід та при недотриманні правил особистої гігієни [5].

Локалізуючись в печінці і легенях, фіни утворюють специфічну кісту, яка розвивається вкрай повільно (5-10 років) і виявляється, найчастіше, випадково. Захворювання нагадує повільне прогресуюче новоутворення. Хворі відчують слабкість, млявість, біль, дискомфорт у правій підреберній ділянці, при пальпації відчутна маса. Часто кіста перекриває жовчні шляхи, що веде до розвитку жовтяниці. Збільшуючись, фіна проникає в сусідні органи – діафрагму, перикард, очеревину, нирки, надниркові залози. Легеневі пухири можуть розірватися, спричинюючи кашель, кровохаркання, задишку чи анафілактичний шок [9]. Малі легеневі кісти незручностей не доставляють, але збільшуючись у розмірах вони можуть перекривати бронхи, зменшуючи життєву ємність легень, та стискуючи судини. Пухир також може проривати плевру, спричиняючи раптову смерть [6]. При ураженні головного мозку, основними скаргами є запаморочення, нудота, головний біль. Інколи у хворих трапляються паралічі, судоми, психічні напади. Якщо пухир достатньо великий, він може спровокувати інсульт. Інвазії інших органів зазвичай нагадують повільне, прогресуюче, пухлинне захворювання.

Діагностика ехінококозу включає рентгеноскопію, комп'ютерну томографію, магнітну резонансну томографію чи ультразвукове дослідження. Лабораторна діагностика включає серологічні реакції, дослідження харкотиння на наявність сколексів та гачків [9], дослідження вмісту міхура внаслідок його пункції (наявність ехінококового піску є діагностичним показником), однак цей метод необхідно проводити з обережністю через ризик поширення паразита і утворення метастаз. Одним з найефективніших методів є метод прямої гемаглютинації (РГНА). Є високоефективним імунологічним методом діагностики з високою точністю (80-90%) [10]. Лікування на ранніх стадіях медикаментозне та хірургічне у важких випадках

Профілактика ехінококозу полягає у ретельному дотриманні правил особистої гігієни при догляді за тваринами, збиранні ягід та грибів. Після торкання і погладжування собак мити руки. Не торкатись руками собак при вживання їжі. Необхідно знати, що споживання органів забитих тварин, які не

перевірені ветеринарною службою, є небезпечним для здоров'я людини і домашніх тварин.

Хворобі можна запобігти, оскільки домашні види тварин є остаточними і проміжними господарями паразита. Людина може виявити, що у неї є хворою свиня чи велика рогата худоба, лише після забою, коли на легенях чи печінці тварин знаходять пухирчики, наповнені рідиною. Ці органи не можна ні в якому разі згодовувати собаці. Необхідно вражені ехінококом відходи забою худоби належно знищувати (спалювати, або утилізувати у біотермічних ямах), щоб їх не поїдали м'ясоїдні тварини. Заходи профілактики також мають бути направлені на захист навколишнього середовища від забруднення її відходами тваринництва, щоб попередити ураження ехінококом диких м'ясоїдних тварин та собак [6]. З метою профілактики ехінококозу потрібно також регулярно проводити дегельмінтизацію собак (принаймні 4 рази на рік).

Необхідно також здійснювати санітарно-освітню роботу серед населення, особливо серед працівників тваринницьких ферм.

Література

1. Альперович Б.И. Альвеококкоз и его лечение / Б.И. Альперович // М.: Медицина, 1972. – 273 с.
2. Пішак В.П. Медична гельмінтологія / В.П. Пішак. Ю.І. Бажора // Медична Біологія Вінниця, 2017. – 480 с.
3. О.А. Біда, С.І Дерій, Л.М. Ілюха / Плоскі черви // Біологія – вид четверте – Київ : Літера ЛТД, 2015. – 119 с.
4. Деничин П.Г. Классификация методов хирургического лечения эхинококкоза // Хирургия. - 1979. - №2. - С. 29-34.
5. Лукшина Р.Г. Паразитарные болезни человека / Р.Г. Лукшина, І.М. Локтева, Т.М. Павликовска // X. – 2005. – С. 302–303.
6. Пішак В.П. Паразитарні хвороби в дітей : навч. посіб. / В. П. Пішак, Ю. І. Бажора, О. П. Волосовець, Р. Є. Булик. - Чернівці : БДМУ, 2007. - 452 с.
7. World Health Organization (WHO) <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/echinococcosis>
8. Держстат України / Дані про поголів'я худоби та птиці на 01.03.2010 ukrstat.gov.ua/operativ/operativ2010/sg/sg_reg/php_reg/php_u/php0210_u.htm1
9. CDC.gov / Centers for disease control and prevention. Echinococcosis <https://www.cdc.gov/parasites/echinococcosis/>
10. Пішак В.П., Бублик Р.Є., Захарчук О.І. Лабораторна діагностика паразитарних інвазій. – Чернівці: Медуніверситет, 2007. – 284 с.

СИНДРОМ ДАУНА

М.А. Власик¹, І.О. Погоріла²^{1,2} Національний медичний університет імені О.О. Богомольця, бульвар Тараса Шевченка, 13, Київ, 01601, Україна

Мета. З'ясувати, яким чином впливають на фенотиповий прояв хромосомних аномалій фактори зовнішнього середовища, види аномалій та генотип окремо взятої людини.

Актуальність. Діти з синдромом Дауна народжуються з частотою 74-80 випадків на 100 тис. населення [2]. За останні роки бачимо зменшення цієї патології у новонароджених, але це можна пов'язати лише зі зменшенням народжуваності за останній час в Україні та світі.

Основний зміст. Синдром Дауна – генетична аномалія з додатковою хромосомою у 21 парі (повна – трисомія 21, або не повна, внаслідок транслокації), це – хромосомна аномалія [1]. Zangdon Down у 1866 р. помітив схожість у хворих з недоумством і аномаліями розвитку, назвавши таке поєднання ознак «монголоїдною ідіотією» [6]. Раніше в 1846 р. Seguin вже описував такі ознаки під назвою «гуската ідіотія» [6]. Лише через 100 років було визначено причину хвороби, так J. Zejlune виявив зайву хромосому з групи G-хромосому 21 [6].

В нашій державі з 2010 по 2019 рік народилося з цією патологією значно менше дітей. Розглядаючи результати звіту на сайті МОЗ України цей показник зменшився з 445 випадків (2012 р.) до 200 (2019 р.) [1].

До груп ризику потрапляють жінки, в яких відмічались викидні або мертвонародження. Часто ця патологія пов'язана з віком матері: до 25 років – 1/1400 новонароджених, в 49 років – до 1/12. Головне, що спосіб життя батьків, їх звички та освіта ніяк не впливають на появу в сім'ї дітей з цим синдромом [2].

Існує закономірність: якщо жінка, коли народжувала дочку, була більш зрілого віку, то збільшувався ризик народження у неї онуків з синдромом Дауна. Цей показник зростає на 30% щороку.

Є спільні риси у таких дітей: часто недоношені з косими розрізами очей, з епікантусними складками (зовнішній кут ока вищий, а внутрішній нижчий), язиком, що випадає з рота (мала ротова порожнина), недорозвиненою верхньою щелепою, сплюсненим переніссям, брахіцефальною головою, плоскою потилицею із плоским обличчям, маленькими вухами, короткою шиєю, широкими кистями та поперечною борозною на долонях. Часто виявляється супутня патологія: синдактилія, гіпоплазія зовнішніх статевих органів (з цим пов'язане безпліддя), природжені вади розвитку серця та шлунково-кишкового тракту (близько 50%). Інтелект знижений, але вони добродушні, щирі, «сонячні». Все в них починається із запізненням: голову починають тримати у 5-6 міс., сидіти у 8-9 міс., перші слова вимовляють близько 2 років [5]. Наявний високий ризик смерті в молодому віці (20% помирає до 30 років, бо мають ще й супутню патологію).

Впроваджено в життя «Уніфікований клінічний протокол первинної, вторинної (спеціалізованої) та третинної (високоспеціалізованої) медичної допомоги «синдром Дауна», де затверджено послідовність ефективного лікування таких пацієнтів [2].

В наш час найдешевшим та високоефективним методом діагностики є ультразвуковий (визначення комірцевого простору та довжини кістки носа плода) та біохімічний скринінг, його важливо провести в 11-13 тиж., та 16-18 тиж. (тоді виявлення патології в першому триместрі 82-87%, а у другому – 80%).

Якщо в дитини виявляється транслокаційна форма хвороби, то потрібно визначити каріотип батьків, а якщо його виявлено в когось із них, проводять амніоцентез, оскільки є висока ймовірність появи цього синдрому. Наприклад, при транслокації типу 13/21 в чоловіка, хвороба виявляється у 2,5%, а якщо в жінки – 10%. Якщо транслокація типу 21/21 виявлена хоча б в одного з подружжя, дитина буде хворою на 100% [6]. В деяких країнах, зокрема Ісландії, Данії обов'язково проводять скринінг хвороби Дауна, тому випадки цього захворювання поодинокі. В постнатальному періоді визначається каріотип дитини, а для виключення народження в цій сім'ї другої дитини з синдромом Дауна проводиться цитогенетичне обстеження батьків.

В наш час немає жодного методу лікування даного синдрому, можна коригувати лише супутню патологію. Такі діти потребують проведення медичного огляду згідно плану. Вакцинація їм не протипоказана (виключення можуть становити лише імунodefіцити, гострий лейкоз або гостра алергічна реакція на попереднє введення даної вакцини) [3]. Також важливо раніше розпочати психологічну та медичну допомогу на перших роках життя дитини, що позитивно вплине на її розвиток та соціалізацію [4].

Висновки. Отже, на появу хромосомних аномалій за фенотипом впливає: вид аномалії (повний, не повний, трисомія, моносомія); генотип мозаїчності організму за аберантними клітинами; умови середовища (внутрішньоутробного чи постнатального); ступінь мозаїчності організму.

Література

1. Державна служба статистики України [Електронний ресурс] – Режим доступу: <http://www.ukrstat.gov.ua/>

2. Уніфікований клінічний протокол первинної, вторинної (спеціалізованої) та третинної (високоспеціалізованої) медичної допомоги (УКПМД) "Синдром Дауна». Наказ МОЗ України 20.10.2015р. N685 С. 9.

3. Про затвердження порядку видачі медичного висновку про дитину з інвалідністю віком до 18 років. zakon.rada.gov.ua МОЗ України; Наказ, Порядок, Форма типового документа від 04.12.2001. N482. С. 3.

4. Бігуняк Т.В. Сучасні погляди на причини та фенотипові прояви синдрому Дауна / Т.В. Бігуняк // Здобутки клінічної і експериментальної медицини. – 2008. – N1(8). – С. 7-11.

5. Мартинюк В.Ю., Назар О.В. Уніфікований клінічний протокол медичної допомоги та медичної реабілітації «Церебральний параліч та інші органічні

ураження головного мозку у дітей, які супроводжуються руховими порушеннями» Наказ МОЗ України № 286 від 09.04.2013 р. Частина II. ISSN 1992-5913 Современная педиатрия 4(76)/2016. С. 1-5.

УДК 616.728.2-007.17-001.6-053

ВРОДЖЕНІ ПОРУШЕННЯ ФОРМУВАННЯ КУЛЬШОВОГО СУГЛОБА – ДИСПЛАЗІЯ, ПІДВИВИХ І ВИВИХ СТЕГНА (РАННЯ ДІАГНОСТИКА, ПРОФІЛАКТИКА І ЛІКУВАННЯ)

Д.М. Вовченко¹, О.В. Панчук²

^{1,2} Національний медичний університет імені О. О. Богомольця, бульвар Тараса Шевченка, 13, Київ, 01601, Україна

Рання діагностика і лікування вродженої дисплазії кульшового суглоба (ВДКС) і вродженого вивиху стегна (ВВС) – це проблема, якою ортопеди займаються понад 130 років. Вагомий внесок зробили ортопеди України [3].

Будь-які проблеми клінічної медицини включають 3 основних аспекти: діагностику, класифікацію та лікування.

Діагностика: ще в 1870 році за 25 років до відкриття Рентгена відомий німецький хірург W. Roser вказав, що ще в пологовому будинку можна на підставі симптому вправлення і вивихнення голівки стегна діагностувати ВВС і, провівши лікування відведенням, вилікувати пацієнта [2]. Після відкриття променів Рентгена на початку XX століття пропонувалося підтверджувати клінічну діагностику рентгенографією і проводити раннє лікування. Раннім тоді вважалося лікування, розпочате на першому році життя. У 30-х роках у багатьох країнах ортопеди почали проводити систематичні огляди новонароджених в пологовому будинку [3]. Говорячи про діагностику, слід зазначити поширеність патології та її динаміку в Україні. За спостереженнями 30-50-х років вроджене порушення формування кульшового суглоба (ВПФКС) діагностували у 5-20 випадках на 1000 новонароджених, в 60-80-х – вже 30-50, а в теперішній час – 100-200 на 1000, особливо в екологічно несприятливих районах [1].

Клінічна симптоматика відома давно – достовірні симптоми: вправлення-вивихування, обмеження відведення стегон; допоміжні: асиметрія складок шкіри на стегнах і сідницях, гіпермобільність КС та ін. [5]. Слід зазначити, що кваліфікований лікар може в 100% встановити діагноз ВВС по западінню Скарповського трикутника, пальпації голівки поза кульшовою западиною. У цих дітей майже завжди відзначається позитивний симптом вправлення-вивихування і/або обмеження відведення, виражені більш чітко, ніж у випадках вродженого підвивиху стегна (ВПС) і ВДКС. При ВДКС навіть «достовірні» симптоми не завжди свідчать про патологію, а їх відсутність – про те, що патології немає. Число так званих помилково-позитивних і хибно-негативних діагнозів дуже велике і досягає відповідно 30-40% і 20-25% [2]. Тому рекомендовано ще в пологовому будинку і при першому відвідуванні дитячої поліклініки звертати особливу увагу на групу ризику ВПФКС, куди входять новонароджені з

обтяженою спадковістю, наявністю у кровних родичів вроджених захворювань опорно-рухової системи, що народилися від патологічної вагітності і пологів в сідничному положенні. Факторами ризику є також захворювання матері під час вагітності, прийом нею медикаментів, шкідливі звички, несприятливі умови проживання в екологічно неблагополучному регіоні. Особливу увагу слід приділяти новонародженим з іншими, легше діагностуючимися вродженими захворюваннями опорно-рухової системи (ОРС) – клишоногістю, кривошиєю і ін., так як етіологічні чинники ВПФКС і цих захворювань подібні [3]. На сьогоднішній день, золотим стандартом діагностики у новонароджених є ультразвукове дослідження, яке у багатьох країнах Європи стало вже методом скринінгу в пологових будинках [6].

Класифікація: ортопеди України звикли розрізняти нормальні суглоби, ВД КЗ, ВПС і ВВС. Часто використовуються терміни залишкова дисплазія, рецидив вивиху. Ці терміни не вимагають розшифровки. Однак в англomовній літературі останнім часом замість congenital hip dislocation застосовується термін developmental hip dislocation – вивих, що розвивається [4]. Цей термін виходить з передумови, що спочатку виникає нестабільність КЗ, а вже потім розвивається ВДКС і ВВС.

Професор Р. Граф [2] запропонував на основі УЗД КС свою класифікацію 11 ступенів «зрілості» КС. Він розрізняє 5 типів (I, II, D, III і IV) і 9 підтипів формування [3]. Українська класифікація розрізняє 5 ступенів: норму; межовий стан (уповільнене формування КС), що потребує профілактичних заходів, спостереження та УЗД контролю; і ВДКС, ВПС і ВВС, що вимагають лікування. Виділення межового стану дуже важливо, тому що обмежується «гіпердіагностика» і «гіперлікування», а також підкреслюється необхідність спостереження і використання заходів, які прискорюють формування КС.

Лікування ВПФКС: лікування ВВС (ВПС) має 3 етапи: «вправлення, утримання, дозрівання». Природньо, лікування ВДКС має тільки 3-й етап – дозрівання КС. Ці 3 етапи лікування сформулював наприкінці XIX століття, основоположник вчення про ВЗС А. Lorenz. Тоді до застосування, у всякому разі систематичного, рентгенографії КС найважливіший етап – дозрівання викликав питання. Багатьом авторитетним ортопедам здавалося, що розвиток відбувається під час ембріогенезу, а після народження відбувається тільки зростання. Зараз можливість дозрівання питань не викликає, але, на жаль, ортопеди основну увагу звертають на дуже важливі біомеханічні фактори, відновлення контакту голівки стегна і вертлюгової западини і недооцінюють не менш важливі біологічні – стимуляцію репаративних можливостей організму дитини, нормалізацію обміну речовин. Найважливіша сучасна проблема лікування – не нашкодити хворому, щоб вилікувавши захворювання, не отримали нове, нерідко більш важке. Загальновідомо, що число ятрогенних захворювань збільшилося в останні десятиліття в десятки разів. Вправлення і утримання головки стегна у западині не повинні порушувати кровопостачання і потенціал дозрівання.

А. Pavlik запропонував і розробив методику активно-функціонального лікування – стремена Павлика, які використовуються в усіх цивілізованих країнах, і ввів термін спонтанне вправлення. Активно-функціональне лікування і

спонтанне вправлення головки стегна протиставлялося пасивно-механічному методу й ручному вправленню і «жорсткої» фіксації в шині (апараті). Спонтанне не слід розуміти буквально. Лікар повинен створити умови, щоб головка стегна під впливом рухів ніжок дитини, постійної функції м'язів КС вправилась у вертлюгову западину. Активно-функціональний метод є ідеальним. Дитина в процесі лікування активно рухає ніжками, зігнутими під кутом 70-90° і відведеними під кутом 45-60°. Активне збільшення відведення та згинання стегон, скорочення і розслаблення відповідних груп м'язів, наближають головку до входу в западину, усувають (не завжди) інтерпозицію і сприяють вправлінню.

Кілька слів про відповідні апарати. Вони не призначені для активно-функціонального лікування і можуть використовуватися тільки після усунення ВВС (ВПС). У цих апаратах активні рухи в КС неможливі, а рух в КС (основа активно-функціонального методу) при фіксації в апараті різко обмежений, тому «формуючий» вплив рухів (функції) відсутній і терміни лікування збільшуються. Але при неусуненні вивиху вони не ефективні. Давно встановлено, що при відведенні стегон більше 70° страждає кровопостачання КС. Зараз це положення ще раз доведено доплеревським УЗД в режимі реального часу, але згинання стегон до 70-60° не порушує кровообіг. Самовправлення надійно встановлюється клінічно і підтверджується УЗД або рентгенографією.

Тема діагностики та лікування порушень формування кульшового суглоба надзвичайно актуальна, тому що це найбільш поширена вроджена ортопедична патологія. Рання діагностика вкрай важлива, тому що при ранньому початку лікування – терміни до одруження значно скорочуються. Але крім зрозумілого ортопедичного лікування необхідно враховувати загально біологічні фактори ризику, генетичні схильності та планувати лікування таким чином, щоб впливати не тільки на суглоба, а на весь організм в цілому.

Література

1. Вовченко А.Я. К вопросу о балльной оценке факторов риска нарушения формирования тазобедренного сустава у новорожденных и детей первого года жизни / А.Я. Вовченко // Вісник ортопед., травматол. та протез. – 2010. – № 2. – С. 50-54.
2. Граф Р. Сонография тазобедренных суставов новорожденных. Диагностические и терапевтические аспекты; пер. с нем. В.Д. Завадовской. – Томск, ФГУП издательство ТГУ, 2005. – 194 с.
3. Куценко Я.Б. Врожденная дисплазия, подвывих и вывих бедра / Я.Б. Куценко, Э.А. Рулла, В.В. Мельник. – Киев, Здоровье, 1992. – 183 с.
4. Dezateux C, Rosendahl K; Developmental dysplasia of the hip. Lancet. 2007 May 5;369(9572):1541-52.
5. Eastwood DM, de Gheldere A; Clinical examination for developmental dysplasia of the hip in neonates: how to stay out of trouble. BMJ. 2010 May 12;340:c1965. doi: 10.1136/b
6. Shorter D, Hong T, Osborn DA; Cochrane Review: Screening programmes for developmental dysplasia of the hip in newborn infants. Evid Based Child Health. 2013 Jan;8(1):11-54. doi: 10.1002/ebch.1891.

ЕКЗОКРИННА НЕДОСТАТНІСТЬ ПІДШЛУНКОВОЇ ЗАЛОЗИ*А.Р. Геворгян,¹ І.О. Погоріла²*^{1,2} Національний медичний університет імені О.О. Богомольця, бульвар Тараса Шевченка, 13, Київ, 01601, Україна

Актуальність. Проблема обстеження, профілактики та лікування захворювань органів травної системи нині є актуальною. За інформацією Центру медичної статистики Міністерства охорони здоров'я України хвороби шлунково-кишкового тракту на другому місці у списку захворювань [2]. Однією з найважливіших залоз перетравлення та обміну є підшлункова залоза – залоза змішаної секреції, яка продукує підшлунковий сік, що містить ензими, в дванадцятипалу кишку. Дану властивість називають екзокринною функцією підшлункової залози. Ензими, змішуючись з продуктами харчування, забезпечують засвоєння органічних речовин.

Мета. Розглянути особливості метаболізму у пацієнтів, які мають екзокринну недостатність залози змішаної секреції.

Основний зміст. Екзокринна недостатність підшлункової залози – це зниження кількості та активної функції біологічно активних речовин підшлункового секрету до недостатнього рівня підтримки нормального перетравлення продуктів. Причиною даної патології є зниження рівня продукції та кількості функціонуючих підшлункових ензимів. Також однією з причин екзокринної недостатності підшлункової залози є пригнічення продукування ензимів підшлункової залози, зниження активності ензимів внаслідок низького значення рН середовища та незадовільного змішування з продуктами харчування [3]. Основною причиною недостатності екзокринної функції підшлункової залози серед дорослого населення вважається панкреатит – запалення підшлункової залози, його поширеність у світі становить 0,4–5 % [1]. При панкреатиті секреція підшлункової залози нижче 10% від нижньої межі норми [1].

Детальний аналіз ознак і складання анамнезу – початок клінічної діагностики пацієнта. Саме дані обстеження допомагають встановити найбільш ефективну послідовність майбутніх обстежень. Враховуючи інформацію складеного анамнезу та фізикальну діагностику, доцільно виключити певну кількість патологій, лабораторних, емпіричних призначень різних напрямків консервативного лікування. Дані анамнезу, аналізу симптоматики, результатів досліджень дають змогу запропонувати хворому замісну терапію ферментами підшлункової залози. Прямі тести з оцінки функції залози змішаної секреції є одним із способів підтвердження діагнозу.

Висновки. Отже, патологія, яка пов'язана з підшлунковою залозою характеризується певними симптомами, а саме дискомфорт у шлунку, метеоризм у кишечнику, діарея, зниження ваги. Дані симптоми ускладнюють діагностику екзокринної недостатності, оскільки вони схожі на інші захворювання, по'язані з шлунково-кишковим трактом. При лікуванні найчастіше лікарі призначають

препарати панкреатичних ферментів при прийомі з їжею, щоб поповнити дефіцит травних ферментів.

Література

1. Передерий В.Г., Ткач С.М. Практическая гастроэнтерология: руководство для врачей. Винница: СПД Каштелянов А.И., 2011. – 776 с.
2. <https://moz.gov.ua/article/health/chomu-ne-varto-likuvati-disbakterioz>
3. <https://health-ua.com/article/37843-ekzokrinna-nedostatnst-pdshlunkovo-zalozi-praktichnij-pdhd>

УДК 616-018.4:612.014

ГЕНЕТИЧНА АНОМАЛІЯ – СИНДРОМ ШЕРЕШЕВСЬКОГО-ТЕРНЕРА

Д.М. Дідух¹, О.В. Панчук²

^{1, 2} Національний медичний університет імені О.О. Богомольця, бульвар Тараса Шевченка, 13, Київ, 01601, Україн

Синдром Шерешевського-Тернера (СШТ) – генетична аномалія, при якій у жінки частково або повністю відсутня X-хромосома. Каріотип таких жінок найбільш часто представлений 45 X0, або мозаїчний варіант – 45 X/46 XX, 45 X/46 XY. Відсутній генетичний матеріал впливає на розвиток до і після народження. У постраждалих жінок можуть розвинутиися найрізноманітніші симптоми, що вражають різні системи органів. Загальні симптоми включають низький зріст і передчасну недостатність яєчників, що може привести до неможливості досягнення статевої зрілості. Вперше ця хвороба, як спадкова була описана в 1925 році ендокринологом Н.А. Шерешевським. У 1938 році вчений Тернер більш докладно описав синдром [1].

Цей стан зустрічається приблизно у 1 з 2500 новонароджених дівчаток у всьому світі, але він набагато частіше зустрічається серед передчасних пологів. Синдром Шерешевського-Тернера в більшості випадків виникає тільки у дівчаток, вкрай рідко дана патологія зустрічається у хлопчиків. За оцінками, більше 70 000 жінок і дівчаток в Сполучених Штатах мають синдром Тернера. Поширеність СШТ в Україні – 77,5 на 100 000 живих новонароджених. Немає відомих расових або етнічних факторів, які впливають на частоту розладу. У деяких випадках розлад діагностується до народження або незабаром після народження. Проте, легкі випадки можуть залишатися невиявленими до пізнього віку і навіть у зрілому віці [2, 4].

У жінок з СШТ відсутня вся частина другої статевої хромосоми або її частина. Моносомія (50-70%) по X хромосомі з'являється в результаті нерозходження статевих хроматид, під час мейозу. Також моносомія може виникати в результаті порушення ембріогенетичного ділення, що зазвичай призводить до мозаїчного типу. При мозаїчному типі (20-25%) тільки частина клітин містять одну X хромосому, а інші клітини містять дві статеві хромосоми, внаслідок цього захворювання протікає за полегшеним типом. СШТ може бути

також пов'язаний з інактивацією однієї з X хромосом під час раннього ембріогенезу. Також може бути присутній мозаїцизм із полісомією хромосоми X (45 X/46 XXX) – 1-2%. Процес інактивації хромосоми є спонтанним і може діяти на будь-які пари хромосом. У ряду пацієнток в каріотипі виявляється одна звичайна X-хромосома, а інша може бути представлена зі структурною аномалією (на все припадає 10-15%): ізохромосома X (i), (кільцева X- хромосома г (X), делеція короткого плеча X-хромосоми (Xp-), делеція довгого плеча X хромосомою (Xq-), яка втрачає коротке плече і складається з двох довгих плечей X-хромосоми [3].

Ознаки та симптоми синдрому Тернера можуть відрізнятися у підлітків і жінок. Для деяких підлітків наявність СШТ може бути неочевидною, але у інших, ряд фізичних особливостей і поганий розвиток проявляються рано. Ознаки та симптоми можуть бути незначними, повільно розвиватися з часом, або значними, такими, як вади серця.

До народження СШТ можна запідозрити на основі пренатального безклітинного скринінгу ДНК – методу скринінгу певних хромосомних аномалій у дитини, що розвивається з використанням зразка крові від матері – або пренатального ультразвуку. Пренатальне УЗД дитини з СШТ можна діагностувати за наступними ознаками: великий набряк на задній частині шії, серцеві аномалії, аномальні нирки [2].

При народженні, або в дитинстві можна виявити наступні ознаки СШТ: широка або схожа на павутину шия; низько посажені вуха; широка грудна клітка з широко розставленими сосками; високе та вузьке піднебіння; руки, які повернені назовні в ліктях; нігті на руках і ногах, які вузькі і повернені вгору; набряк рук і ніг, особливо при народженні; трохи менше середнього зросту при народженні; уповільнений розвиток; пороки серця; низька лінія росту волосся на потилиці; виступаюча або невелика нижня щелепа; короткі пальці рук і ніг.

У дитинстві, підлітковому і дорослому віці найбільш поширеними ознаками майже у всіх дівчат, підлітків і молодих жінок з СШТ є низький зріст і недостатність розвитку яєчників. Ознаки та симптоми проявляються уповільненим статевим дозріванням, раннім завершенням менструальних циклів не пов'язаних з вагітністю. Для більшості жінок з СШТ є неможливим зачати дитину без лікування безпліддя [2].

Для діагностики використовується УЗД, амніоцентез, взяття волосин хоріона, цитогенетичний аналіз для дослідження каріотипу. Якщо лікар поставив діагноз СШТ, то дитина після народження перебуває під наглядом педіатра, що спеціалізується на цьому захворюванні.

Лікування дітей з синдромом Шерешевського-Тернера проводиться препаратами рекомбінантного гормону росту (rГР). Це пов'язано з частковим або повним дефіцитом соматотропного гормону (СТГ), що виявляється у приблизно 35% дівчат з СШТ. Лікування препаратами rГР в Україні призначають у віці в середньому $11,74 \pm 3,79$ років. Ранній початок лікування препаратами rГР підвищують його ефективність, а розпочате лікування у віці старше 12 років призводить до збереження низькорослості і робить неможливим досягнення соціально допустимого дефінітивного розвитку. Лікування препаратами rГР

призначається в дозі 0,05 мг/кг/добу підшкірно кожного дня увечері протягом одного року. При наявності дефіциту СТГ у хворих СШТ доцільно проводити лікування препаратами рГР в дозі 0,03 мг/кг/добу з корекцією дози через 6 місяців при необхідності. Лікування препаратами рГР хворих з СШТ старше 12 років є субанізмом і затримкою росту в поєднанні з наявністю самостійного пубертата і нормальної соматотропної функції гіпофіза недоцільно [1].

Запобігти розвитку синдрому Шерешевського-Тернера неможливо. Для профілактики необхідно проходити медико-генетичне консультування, пренатальну діагностику. Батьки, у яких народилася дитина з синдромом Шерешевського-Тернера, повинні пройти генетичну консультацію для виявлення ризику народження ще однієї хворої дитини. Повторний ризик народження хворої дитини в родині при нормальному каріотипі в батьків не перевищує 1%. У казуїстичних випадках вагітності у хворих із зазначеним синдромом ризик народження дитини з хромосомною патологією складає 10%, що визначає необхідність пренатальної діагностики [3].

Література

1. Зелінська Н. Б. Синдром Шерешевського-Тернера в Україні: аналіз поширеності, віку діагностування та генетичних варіантів / Н. Б. Зелінська, І. Ю. Шевченко, Є. В. Глоба, Н. Л. Погадаєва // Клінічна ендокринологія та ендокринна хірургія. - 2015. - № 1. - С. 49-54.
2. <https://rarediseases.org/rare-diseases/turner-syndrome/>
3. Ризничук М. О. Синдром Шерешевського - Тернера: фенотипова варіабельність хромосомного поліморфізму / М. О. Ризничук, В. П. Пішак // Здоров'я ребенка. - 2015. - № 3. - С. 69-72.
4. <http://emedicine.medscape.com/article/949681-overview>

УДК 574 [591.69-99+632.95]

ГЕЛЬМІНТОЗИ. ЗАГРОЗА СЬОГОДЕННЯ

О.Г. Клименко¹, М.Г. Кравчук²

^{1,2} Національний медичний університет імені О.О. Богомольця, бульвар Т. Шевченка, 13, 01601, м. Київ, Україна

В світі, за даними всесвітньої організації охорони здоров'я, гельмінтозами страждають 4,5 млн осіб, з них 1,5 мільярда чоловік, або 24% світового населення інфекціями, що передаються через ґрунт. Біля 300 мільйонів дітей дошкільного віку і біля 600 мільйонів дітей шкільного віку проживають в районах з інтенсивною передачею цих паразитів і потребують лікування і профілактики [9].

В Європі на гельмінтози страждає кожний четвертий. В даний час відомо біля 400 видів гельмінтів [8], які можуть спричинити захворювання у людини: 207 видів відносять до типу плоских червів, класів стьожкових червів й сисунів (підкласу дігеней); 146 видів — до типу круглих червів; 24 види — до типу волосатиків; 7 видів — до типу скребликів / скреблянок.

В Україні існує 30 таких видів, щорічно офіційно реєструються 300-400 тисяч випадків гельмінтозів, і 80% із них – у дітей [3].

Гельмінтів, які спричинюють гельмінтози у людей і тварин, поділяють на 4 типи: Плоскі, Круглі, Волосатики, Скреблики або Акантоцефали [5].

За особливостю життєвих циклів і механізмів зараження гельмінтози поділяють на групи: геогельмінтози, контактні (контагіозні) гельмінтози та біогельмінтози [7].

До геогельмінтів належить аскарида, волосоголовець, анкілостоміди. Їх розвиток відбувається без зміни хазяїна. Дорослі особини паразитують у кишечнику людини, виділяючи в навколишнє середовище яйця, що містять личинки, які до інвазивної стадії розвиваються в умовах цього середовища. Для досягнення яйцями інвазивної стадії обов'язковим є перебування деякий час у ґрунті за певних умов (температура, вологість). Серед механізмів передачі виділяють: оральний (часто фекально-оральний) - яйця гельмінтів або проміжні стадії біогельмінтів потрапляють через заражену воду, харчові продукти, побутовим шляхом у травну систему людини, де відбувається їхня активація; перкутанний - личинки паразита самостійно просвердлюють неушкоджену шкіру і проникають всередину організму та трансмісивний - личинки проникають в кровоток в результаті укусу живого переносника [6].

Найбільш широко розповсюджений геогельмінтоз – аскаридоз. Дане захворювання діагностовано у всіх країнах земної кулі. В Україні протягом 2019 року на аскаридоз захворіло 31 373 людини, з них 21 633 — у дітей.

Механізм зараження — фекально-оральний. Джерело – хвора людина. Предмети передачі – овочі, ягоди і фрукти, забруднені дозрілими яйцями аскарид, некип'ячена вода. Інкубаційний період – 6 днів. Прояви аскаридозу залежать від локалізації паразита. У перебігу аскаридозу виділяють дві фази — ранню (міграційну) і пізню (кишкову). Міграційна стадія відбувається непомітно. Інколи початок аскаридозу супроводжує нездужання, з'являється кашель — сухий або з незначною кількістю слизової мокроти, рідше слизисто-гнійної. Мокротиння інколи набуває помаранчевого забарвлення і має невеликі домішки крові. Температура тіла під час аскаридозу нормальна або субфебрильна, до 38 °С. Характерні зміни на шкірі: кропивниця, дрібні бульбашки із прозорим вмістом на кистях і стопах [4].

З огляду на живучість яєць аскариди в ґрунті та інтенсивне забруднення ними довкілля, ефективною профілактикою є миття і термічна обробка ягід, овочів, зелені й фруктів, які вживають у сирому вигляді. Перед термічною обробкою треба добре промити рослини чистою холодною водою, а потім опустити в друшляку на 2-3 секунди в гарячу воду (70–76 °С). Після цього слід одразу промити їх холодною водою. Профілактика захворювання полягає у попередженні фекального забруднення середовища, особливо ґрунту, городів, ягідників, заборона удобрювати городи незнезараженими фекаліями, утримання туалетів у належному санітарно-гігієнічному стані, надійне знезараження нечистот і стічних вод, санітарно-просвітницька робота серед населення [1].

Пам'ятайте, позбутися від гельмінтів один раз і назавжди – неможливо!

Зараження відбувається постійно: через контакт з тваринами, контакт з екскрементами, воду і їжу, недотримання особистої гігієни. Найчастіше зараження гельмінтами відбувається в теплу пору року, тому щорічну профілактику всієї сім'ї – і людям, і всім домашнім тваринам – краще проводити восени. Для профілактики краще застосовувати комбіновані антигельмінтні лікарські засоби, що діють на всі види паразитів [2].

Єдиним способом обмежити чисельність паразитів є профілактика!

Література

1. Бодня Е.И. Гельминтозы: современный взгляд на терапию. Новости медицины и фармации. – 2017. – № 9 (621). – С. 15-19.
2. Бодня Е.И. Комплексный подход к лечению гельминтозов. – Здоровье ребенка. – 2017. – Т. 12, № 1. – С. 25-30.
3. Ершова И.Б., Мочалова А.А., Лохматова И.А. и соавт. Неспецифические проявления гельминтозов у детей. – Здоровье ребенка. – 2015. – № 8 (68)
4. Кривопустов С.П., Щербинская Е.Н., Логинова И.А. и др. Гельминтозы в клинической педиатрии: вопросы диагностики, терапии, профилактики. – Здоровье ребенка. – 2011. – № 4 (31). – С. 24-27.
5. Медична біологія / за ред. В.П. Пішака, Ю.І. Бажори. Підручник. Вінниця: Нова книга, 2017. – 612с.:іл.
6. Медична біологія: Посібник з практичних занять / О.В. Романенко, М.Г. Кравчук, В.М. Грінкевич та ін.; за ред. О.В. Романенка. – К.: Медицина, 2020. – 472с.;
7. Сергиев В.П., Лобзин Ю.В., Козлова С.С. Паразитарные болезни человека. – СПб.: Фолиант, 2008.
8. Юлиш Е.И. Клиника, диагностика, лечение и профилактика гельминтозов у детей. Новости медицины и фармации. – 2011. – № 11-12. – С. 371-372.
9. <https://www.who.int/ru/news-room/fact-sheets/detail/soil-transmitted-helminth-infections>

УДК: 575.113:577.15:612.127-005.8

ПОЛІМОРФІЗМ ГЕНІВ МАТРИКСНИХ МЕТАЛОПРОТЕЇНАЗ ЯК ФАКТОР ВИНИКНЕННЯ ГОСТРОГО КОРОНАРНОГО СИНДРОМУ

М.О. Козик¹, К.Р. Струбчевська², І.О.Погоріла³

^{1,2,3} Національний медичний університет імені О.О. Богомольця, м. Київ, Бульвар Тараса Шевченка 13

Мета роботи: з'ясувати роль мутації генів, що кодують матриксні металопротеїнази, у виникненні гострого коронарного синдрому.

Актуальність. Гострий коронарний синдром є однією з провідних причин смерті у всьому світі. В Європі щороку від ішемічної хвороби серця та гострого коронарного синдрому помирає близько 2 млн. осіб. В Україні смертність від гострого коронарного синдрому в 2–3 рази вища ніж в Європі [1, 2].

Основний зміст. Однією з причин гострого коронарного синдрому є тромбоз коронарних артерій, що виникає в місці розриву атеросклеротичної бляшки. Розрив атеросклеротичної бляшки відбувається внаслідок гідролізу фіброзної покривки ензимами – еластазами, цистеїновими протеїназами та матриксними металопротеїназами [3].

Матриксні металопротеїнази – це група цинк-залежних ендопептидаз, які беруть участь у деградації білків позаклітинного матриксу, зокрема колагену, еластину, фібриліну, желатину. Ці ензими продукуються фібробластами, гладкими міоцитами та лейкоцитами. Матриксні металопротеїнази беруть участь у багатьох фізіологічних процесах, зокрема ремоделювання тканин, ангіогенез, ембріогенез, загоєння ран. Проте, їх збільшення може стимулювати виникнення аневризми, розширення вен, ангіогенез, розростання та метастазування пухлин. В патогенезі гострого коронарного синдрому прояви поліморфізму генів, що кодують цинк-залежні ендопептидази, та їх надмірна експресія погіршують перебіг ішемічної хвороби серця та гострого коронарного синдрому [4, 5]. Поліморфізм гену матриксної металопротеїнази-9 $C^{-1562} \rightarrow T$ (заміна цитозину на тимідин) характеризується вищою промоторною активністю та асоціюється з раннім виникненням гострого коронарного синдрому. Носії T/T та C/T генотипу мають вищу активність металопротеїнази-9 [5]. Поліморфічний варіант алелі 5A\6A матриксної металопротеїнази-3 $T^{-1986} \rightarrow C$ асоціюється з частішим виникненням гострого коронарного синдрому, кальцифікацією коронарних судин, більшими розмірами атером в уражених судинах, більш частими розривами атеросклеротичної бляшки, підвищенням ризику розвитку рестенозу після коронарного стентування та частішим виявленням дилатаційної кардіоміопатії у пацієнтів [5, 6]. Поліморфізм гена матриксної металопротеїнази-8 $C^{-799} \rightarrow T$ пов'язують з високим ризиком розвитку ішемічної хвороби серця, нестабільності атеросклеротичної бляшки та виникнення гострого коронарного синдрому. Проте, у фінській популяції виявлено, що частота алелі T/T більша у здорових осіб, ніж у осіб з ішемічною хворобою серця [5].

Висновки. Поліморфізм генів цинк-залежних металопротеїназ являються фактором ризику виникнення гострого коронарного синдрому та його ускладнень. Найбільше значення мають алелі матриксних металопротеїназ-3 та – 9. Роль поліморфізму гена матриксної металопротеїнази-8 неоднозначна.

Література

1. Бачинська І. В. / Ішемічна хвороба серця – актуальність, поширеність, вплив на інвалідизацію та смертність. / Буковинський медичний вісник. – Т.17, №4. – С. 174-178. – 2013/ Режим доступу до журн.: [http://www.irbis-nbuv.gov.ua/].
2. Стаднік С.М. / Гострий коронарний синдром: тромболітична терапія або коронарна інтервенція? / Журнал «Медицина невідкладних станів». – Т. 54, № 7. – С. 115 – 123. – 2013.
3. Akasaka T. / Pathophysiology of acute coronary syndrome assessed by optical coherence tomography. / Akasaka T., Kubo T., Mizukoshi M.// J. Cardiology. –

2010. – Т. 56. – №1. – Р. 8-14. Режим доступу до журн.: [https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/].

4. Ning Cui. / Biochemical and Biological Attributes of Matrix Metalloproteinases. / Ning Cui, Min Hu, Raouf A Khalil. // Prog Mol Biol Transl Sci. – 2017. – Т. 147. – №1. – Р. 73. Режим доступу до журн.: [https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/].

5. Погорелова О.С. / Роль матричних металопротеїназ та поліморфізмів їх генів у розвитку ішемічної хвороби серця. / Погорелова О.С., Гарбузова В.Ю., Приступа Л.Н., Фадєєва Г.А. // Журнал «Фізіологія». – Т. 64. – № 3. – С. 79. – 2018.

6. Кузнецова О.О. / Асоціація поліморфізму – 1171 5A/6A генома матричної металопротеїнази 3-го типу (rs35068180) з дилатационної кардіоміопатією. / Кузнецова О.О., Никулина С.Ю., Чернова А.А., Максимова В. Н. // Журнал «Кардіосоматика». – Т. 11. – №1. – С. 6–9. – 2020.

УДК:617.721-003.829.5-056.7

ГЕТЕРОХРОМІЯ ОЧЕЙ

Є.В. Коломієць¹, І.О. Погоріла²

^{1,2} Національний медичний університет імені О.О. Богомольця, бульвар Тараса Шевченка, 13, Київ, 01601, Україна

Мета роботи полягає у дослідженні явища гетерохромії та особливостей даного феномену.

Актуальність. Гетерохромія широко розповсюджена серед собак, особливо таких порід як хаскі та бордер-колії, проте досить рідко зустрічається у людей. Згідно зі статистикою, лише 1% населення планети має такий незвичний колір очей [1]. Щодо розподілу гетерохромії, у жінок такий феномен є більш частим. Певної залежності щодо географічного розподілу виявлено не було.

Основний зміст. Гетерохромія – колірна відмінність у забарвленні райдужної оболонки. За колір очей відповідає кількість пігменту меланіну в райдужній оболонці, що може різнитися за кількістю та відтінками. Цей пігмент синтезується у спеціалізованих органелах меланоцитів – меланосомах, оточених біомембранами овальних пухирців, із включеними до них меланіновими гранулами. Він також відповідає за колір шкіри та волосся [2]. Високий вміст меланіну захищає від ультрафіолетових променів. Люди в країнах з більш інтенсивними ультрафіолетовими променями і більшою кількістю сонячних годин природно наділені більшою кількістю пігментних клітин. Завдяки еволюційній біології люди африканського походження мають темні очі, адже вони піддаються більшому впливу сонця. Цікаво, що однією з функцій меланіну є захист генетичної інформації, яка міститься в клітині. Меланін оточує ядро клітини, що дозволяє зберегти накопичену інформацію [3].

Колір очей людини як і відбиток пальця унікальний. Найпоширеніший колір очей – карий, інші кольори, а саме зелений, синій та сірий є менш

розповсюдженими. Природний колір очей людини визначається генетично. Коричневий – домінуючий. Більшість новонароджених мають блакитні очі. З шостого місяця життя пігментні клітини починають змінювати колір очей.

Колір очей визначається концентрацією пігменту меланіну в райдужній оболонці. Відповідно, чим більше меланіну, тим темніші очі. Палітра кольорів може бути різноманітною, а саме від світло-блакитного до темно-коричневого або навіть чорного.

Існує декілька типів гетерохромії: центральна, галузева і повна. Центральна гетерохромія характеризується наявністю в центральній частині райдужної оболонки ока повноцінних кольорових кілець. Це явище називають котятим оком. Якщо лише частина (сектор) райдужки має інший колір, йдеться про галузеву гетерохромію. Зазвичай це представляється клином, який простягається від зіниці до краю ока. Поширеним типом феномена є повна гетерохромія, при якій обидва ока наділені своїм власним кольором. Також розрізняють вроджену і набуту гетерохромію очей.

Причинами набуті гетерохромії можуть бути травми органа зору, пухлини райдужки, аутоімунні захворювання. Травма ока при ударі, що супроводжується внутрішньою кровотечею, може призвести до збільшення або зменшення кількості меланіну в ураженому органі. Деякі інфекції можуть пошкодити пігментний епітелій. Якщо це відбувається в односторонньому порядку – виникає гетерохромія. Одностороння депігментація може бути результатом генетичної мутації. Зустрічається при таких захворюваннях як нейрофіброматоз, уреальна меланома, синдром Стерджа-Вебера, синдром пігментної дисперсії, синдром Ваарденбурга тощо [4].

Висновок. Нині існує багато можливих варіантів корекції гетерохромії, починаючи зі звичайних кольорових лінз до оперативного втручання. Проте, очі різного кольору – особлива риса, яка підкреслює індивідуальність людини. В більшості випадків гетерохромія очей не впливає на здоров'я людини. Однак, якщо явище виникає раптово, це може бути сигналом певного захворювання. Тоді краще звернутися за медичною допомогою для підтвердження діагнозу.

Література

-
- 1.Офтальмологія: підручник. За редакцією Г.Д. Жабосєва, Р.Л. Скрипник, Київ: Медицина, 2011.
 - 2.<https://moezrenie.com/simptomy/geterokhromiya-glaz.html>
 - 3.Глазные болезни: Учебник / Под редакц. Копаемой В.Г. Москва.: Медицина, 2002.
 - 4.http://www.onlinedics.ru/slovar/med/s/geterokhromija-_heterochromia.html

РОЗВИТОК ТА ПЕРСПЕКТИВИ ГЕНОТЕРАПІЇ В УКРАЇНІ. ЛІКУВАННЯ СИНДРОМУ ГАНТЕРА ШЛЯХОМ ГЕНОТЕРАПІЇ

А.В.Костенко¹, І.О. Погоріла²

^{1,2} Національний медичний університет імені О.О. Богомольця, Бульвар Тараса Шевченка 13, Київ, 01601 Україна

Актуальність. Нині традиційні методи лікування в сучасному світі вважаються недостатніми, адже їх виключне застосування не здатне забезпечити бажаного результату. Затаких умов лікарі та наукові співробітники починають працювати над новими експериментальними методами терапії, один з яких є генотерапія.

Мета. Проаналізувати переваги даного метода лікування, зробити висновок щодо впровадження генотерапії у сучасну медицину.

Основний зміст. Генотерапія – це група технологій, які дають змогу вченим змінювати ДНК організму. Принципом нової галузі є орієнтація на виправлення дефектів, спричинених структурними мутаціями ДНК. Генетичний матеріал піддають змінам, шляхом додавання чи видалення певних фрагментів ланцюга. Саме цей розділ медичної біології швидко розвивається і є досить перспективним.

Перший досвід проведення генної терапії був впроваджений у 1990 році. Пацієнткою була дівчина, яка мала недостатність дезаміназного аденозину. Це імунодифіцитне захворювання, причиною виникнення якого є брак у клітинах імунітарної системи основного розчинного ферменту, який сприяє виробленню імуноглобулінів. Клітини пацієнтки, які були відповідальні за дане захворювання, легко піддавалися до вилучення, їх формування відбувалося у кістковому мозку, і знаходилися безпосередньо в кров'яному руслі. Науковці відібрали клітини з крові, внесли в них функціонуючий ген, і знову ввели в кров пацієнтки. Даний експеримент мав великий успіх.

Генна терапія має такі підрозділи: замісна терапія, інгібіторна терапія, елімінація певних клітин. Втрата функції певного гена може призводити до генетичних дефектів. У процесі лікування застосовують замісну терапію. Для заміни функції дефектного гена використовують метод, принцип якого полягає у введенні у клітини копії нормального гена та створення умов його замісної експресії. Інгібіторна терапія – спрямована на лікування генетичних порушень, які виникли через надмірною активацією гена. Принцип базується на вбудовуванні гена, продукт якого блокує експресію патологічного гена і тим самим гальмує розвиток хвороби. Елімінація певних клітин є знищенням визначеної популяції клітин, трансформованих зокрема. Серед складових стратегії вирізняють: формування в клітині токсичного продукту; експресію ферменту, що трансформує нетоксичний лікарський препарат в токсичний продукт; специфічне мічення клітин для їхньої елімінації імунною системою.

Терапія *ex vivo* та *in vivo* є одними із основних сучасних підходів генної терапії. *Ex vivo* основана на включенні гена в геном клітини (поза організмом).

Наприклад: від пацієнта беруть клітини кісткового мозку або крові, вбудовують у ці клітини потрібний ген поза межами організму, роблять відбір «виправлених» клітин, а потім повертають у організм пацієнта шляхом інфузії або шляхом трансплантації. *In vivo* базується на доставці гена в клітини певної тканини пацієнта. Сенса методу полягає у клонуванні гена, що синтезує протеїн. Саме він відповідальний за корегування генетичного дефекту. Клонований ген згодом доставляється до клітин певної тканини пацієнта, зі спадковим захворюванням і в них експресується.

Вивчення методики генної терапії в Україні проводяться під керівництвом Кордюма В.А. – член-кор. НАН України, академіка АМН України, завідувача відділу регуляторних механізмів клітини Інституту молекулярної біології і генетики НАН України.

Синдром Гантера – це рідкісне генетичне захворювання, що вражає всі м'язи тіла, у тому числі внутрішні органи. Дана патологія вражає лише осіб чоловічої статі. Залежно від рівня тяжкості, у хворих по-різному проявляються симптоми. Частота народження дітей із синдромом Гантера складає приблизно 1:100 000-150 000 новонароджених. В сучасному світі налічують не більше 2 тисяч хворих на даний синдром, 500 таких хворих проживає у Сполучених Штатах, 30 у Канаді, 6 у Ірландії та 1 у Новій Зеландії. По Україні статистики даного захворювання не має, але відомо що станом на 2018 рік налічено 62 пацієнти, які живуть з діагнозом мукополісахаридоз. Першим у світі пацієнтом, який отримав новий тип лікування, при якому гени в його організмі піддаються редагуванню став Браян Мадо у листопаді 2017 року. Він був хворий на синдром Гантера.

Суть експериментального лікування лежить на основі генної терапії. В кров пацієнт вводять мікроскопічні «молекулярні ножиці», які відрізають частину ДНК в клітинах печінки і вставляють ген, який налагоджує «зламаний».

Висновки. Отже, генна терапія в останні роки стрімко розвивається. Можливо до кінця нашого десятиліття біотехнологія та геннотерапія подолають спадкові та вірусні захворювання.

Література

1. Marchione, М. Test suggests scientists achieved first in body gene editing редагування генів / М. Marchione // Associated Press. – 2019. – Режим доступу до ресурсу: <https://medicalxpress.com/news/2019-02-scientists-body-gene.html>.
2. Досенко, В.Є. Генотерапія: можливості та перспективи / В. Є. Досенко // «Всесвіт». – 2019. – Режим доступу до ресурсу: https://files.nas.gov.ua/text/pdfNews/Dosenko_genotherapy_radiointerview_HolosKyieva.pdf.
3. Основи медичної біології: [навч.-метод. посіб. для студ. 1 курсу мед. ф-ту спец. "Лабораторна діагностика"] / О.Б. Приходько, Т.І. Ємець, М.В. Стеблюк, Г.Ю. Малєєва. – Запоріжжя: ЗДМУ, 2016. – 202 с.

4. Рідкісна хвороба – мукополісахаридоз: Історія боротьби однієї мами // WoMo. – 2020. – Режим доступу до ресурсу: <https://womo.ua/ridkisna-hvoroba-mukopolisaharidoz-istoriya-borotbi-odniyeyi-mami/>
5. Анцупова, В.В. Мукополісахаридози. / В.В. Анцупова // Буковинський державний медичний університет. – 2020. – Режим доступу до ресурсу: <https://www.bsmu.edu.ua/blog/6206-mukopolisaharidoz/>.
6. Медична біологія: підручник / за ред.: В.П. Пішака, Ю.І. Бажори. – Вид. 3-тє – Вінниця : НОВА КНИГА, 2017. – 608 с: іл. ISBN978-966-382-632-5
7. What are genome editing and CRISPR-Cas9? // U.S. National Library of Medicine. – 2020. – Режим доступу до ресурсу: <https://medlineplus.gov/genetics/understanding/genomiceediting/genomeediting/>.
8. Richard Gray. Career opportunities are at the new frontier of genomic medicine / Gray Richard // BBC capital. –2018. – Режим доступу до ресурсу: <https://www.bbc.com/worklife/article/20181003-why-gene-therapy-will-create-so-many-jobs>.

УДК 37.091.12-027.561:612.821

ПСИХОФІЗІОЛОГІЧНІ ЗМІНИ В ОРГАНІЗМІ ТА ЗДОРОВ'І ВЧИТЕЛІВ ПІД ВПЛИВОМ ПРОФЕСІЙНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ

Н.В. Лебединець¹, О.В. Улашкіна²

¹Національний педагогічний університет імені М.П. Драгоманова, вул. Пирогова, 9, м. Київ 01601, Україна

²Спеціалізованої школи №159, вул. Генерала Тупікова, 22 м. Київ 03058, Україна

Одним з напрямів реформування освіти є розробка та впровадження активних форм і методів навчання, пошук інноваційних підходів як до викладання предмету, так і до сучасного учня, що вимагає від педагогів розширення фахових компетентностей, підвищення їх професійної обізнаності, творчого підходу. Проте залишається актуальним проблематика психофізіологічної готовності вчителя до цих реформувальних, а також удосконалення напрямів і шляхів такої підготовки.

Бібліосемантичний огляд сучасних джерел інформації показав, що на організм педагога чинять безпосередній вплив фактори професійного середовища: надмірний та ненормований робочий день, наявність стресових чинників, соціально-побутові та гігієнічні умови праці, недостатня рухова активність з переважанням статичного компонента, значне розумове, емоційне та голосове навантаження, які є детермінантами розвитку професійного вигорання. Вчителі належать до представників професій з високими показниками захворюваності. Значне навантаження голосового апарату, потреба тривалого перебування в стоячій позі, контакт з респіраторно інфікованими учнями впливають на розвиток захворювань системи кровообігу та дихання. Надмірне зорове навантаження провокує розвиток короткозорості, недостатня рухова активність – розвиток хвороб хребта, судинні порушення. Провідне місце серед

«педагогічних хвороб» посідають психоемоційні порушення та розлади. Вже через 10 років викладання зустрічаються «педагогічні кризи», ознаки психоемоційного перенапруження характерні для викладачів точних, природничих і гуманітарних наук [2-4].

Науковці зазначають, що професійне здоров'я є складовою індивідуального здоров'я. До чинників, які формують професійне здоров'я вчителів відносять індивідуально-психологічні (спосіб життя, генетичні чинники, вік, стать, сімейний стан, освіта, стаж роботи, задоволення базових потреб); особистісні (особистісні диспозиції, рівень домагань, нейротизм, тривожність, особливості характеру, мислення, рівень самооцінки і самоповаги, навички соціальної взаємодії з людьми, смислові установки, цінності, спрямованість особистості, стиль життя, рівень професіоналізму, духовно-творчий потенціал, сформованість продуктивного стилю діяльності і спілкування); емоційні (стан емоційної сфери, особливості психоемоційних переживань); соціально-психологічні (коло спілкування, психологічний клімат у педагогічному колективі, рівень соціальної підтримки); організаційно-педагогічні (навчальне навантаження, умови праці, режим праці і відпочинку, тривалість робочого дня, наявність здоров'язбережувального освітнього простору в навчальному закладі) [3; 4].

Критерієм професійного здоров'я вчителя виступають психофізіологічні можливості організму, що є підґрунтям професійної адаптації. Вплив стрес-факторів підвищує активність симпатико-адреналової та гіпоталамо-гіпофізарної систем, які керують механізмами емоційних проявів. Разом з тим посилюється синтез катехоламінів і глюкокортикоїдів. Нервово-психічне та емоційне напруження викликають негативні зміни вегетативних реакцій. Висока інтенсивність розумової діяльності, що виявляється у активізації аналітико-синтетичних процесів мозку та аналізаторів, чинить значне навантаження на нервову систему. Наслідками таких впливів професійного середовища є подовження часу сенсомоторних реакцій, зниження активності психічних функцій, негативна динаміка з боку показників серцево-судинної системи. Слід відзначити, що характер адаптації до професійної діяльності у вчителів в значній мірі залежить від віку. За даними науковців, роль чинників у зміні функціонального стану організму також підлягає віковій градації. Так, у педагогів до 30 років на швидкість витрат функціональних резервів значною мірою впливають соціальні чинники. У викладачів до 40 років напрута нервово-емоційної сфери є причиною змін нейродинамічних параметрів. У педагогів після 45 років проявляється неузгодженість між фізіологічними і психологічними показниками, що унеможливорює процеси ефективної адаптації. Після 50 років реєструється формування межових нервово-психічних і психосоматичних розладів на тлі зриву адаптаційних механізмів [1].

Проведені нами дослідження впливу професійної діяльності на організм показав кореляційну залежність показників аналітико-синтетичної роботи мозку у педагогів з різним стажем та віком. А саме, спостерігається утруднення логічно-понятійного мислення з віком та стажем ($p=0,001$), у представників старшої вікової групи, тобто вчителів після 55 років, всі спроби виконані з кількістю помилок більше 7, що відповідає низькому рівню. Показники аналітичності

мислення також погіршувалися, оскільки при тестуванні кількість вірно заповнених числових рядів зменшувалась з віком ($p=0,022$) та стажем ($p=0,014$), і для педагогів похилого віку вона складала менше 5 рядів. Стосовно показників, що характеризують увагу вчителів було виявлено спрямованість зрушень наступного характеру: при збільшенні стажу та віку спостерігалось зниження ($p<0,05$) стійкості уваги (U_S) до 0,43 у.о. та якості (U_{YA}) в тестуванні ($p<0,01$), до 11 і більше помилок.

Висока працездатність сучасного педагога безпосередньо залежить від рівня розвитку його пам'яті. У наших дослідженнях короткочасної пам'яті було виявлено, що чим триваліший стаж вчителя ($p=0,008$) та його вік ($p=0,007$), тим нижчий коефіцієнт обсягу пам'яті (V_m), що складало 6 у.о. та відповідає низькому рівню. Всі представники групи вчителів похилого віку (55-74 років) мали низький рівень короткочасного запам'ятовування інформації. Середній рівень короткочасної пам'яті, V_m - 7 у.о., відмічено у педагогів другого зрілого віку (36-55 років). Високий рівень запам'ятовування інформації спостерігався у вчителів першого зрілого віку (22-35 років), де V_m був більше 8 у.о. Показники функціонального навантаження оперативної пам'яті (FN_{OP}) також знижувалися: з віком кількість переглянутих знаків зменшувалась ($p=0,056$) від 38 до 25.

Як зазначалося вище, професійне здоров'я є складовою індивідуального здоров'я педагога. Наявність захворювань, невідповідність фізіологічних та психологічних показників щодо віку та статі унеможливають професійну адаптацію та сприяють професійному вигоранні вчителів. Проведене нами дослідження стану здоров'я педагогів показало, що лише 8% опитаних оцінюють стан свого здоров'я на відмінно, 84% - задовільно, 8% вказали на його низький рівень. В структурі захворювань наявні хвороби сечостатевої системи – 5%, хвороби шкіри та підшкірної клітковини – 14%, хвороби кістково-м'язової та сполучної тканини – 14%, хвороби нервової системи – 18%, хвороби системи кровообігу – 18%, хвороби органів дихання – 23%, хвороби ока та його апарату – 27%, хвороби ендокринної системи, розлади харчування і порушення обміну речовин – 32%, хвороби органів травлення – 32%. Лише у 18% вчителів ще не діагностовано захворювань, проте до цієї частки увійшли педагоги, які належали до групи першого зрілого віку, тобто до 35 років (рис. 1).

Рисунок 1. Структура захворювань вчителів



Отже, виявлені нами зниження показників вищої нервової діяльності відповідно до збільшення стажу і віку педагогів, а також широкий спектр патології в структурі захворювань відображає загальну тенденцію психофізіологічних змін в організмі та здоров'ї вчителів в сучасних наукових публікаціях.

Література

1. Гора Е. П. Экология человека: Учебное пособие для вузов / Е. П. Гора. – Москва: Дрофа, 2007. – 540 с.
2. Гречнева А. Н. Функциональное состояние организма и адаптационные возможности учителей разных возрастно-стажевых групп / А. Н. Гречнева. // Вестник РУДН. – 2014. – №3. – С. 5–11.
3. Загальна теорія здоров'я та здоров'язбереження : колективна монографія / за заг. ред. проф. Ю. Д. Бойчука. – Харків: Вид. Рожко С. Г., 2017. – 488 с.
4. Мешко Г. М. Аналіз детермінант професійного здоров'я вчителя в контексті завдань педагогіки здоров'я / Г. М. Мешко. // Педагогічний альманах. – 2015. – №25. – С. 106–112.

УДК: 57.034:61

БІОЛОГІЧНІ РИТМИ ТА ЇХ МЕДИЧНЕ ЗНАЧЕННЯ

А.А. Лобзін¹, І.О. Погоріла²

^{1,2}Національний медичний університет імені О.О. Богомольця, Бульвар Тараса Шевченка, 13, Київ, 01601, Україна

Актуальність. Нині активно розвивається нова медична галузь – хрономедицина, в основі якої лежать біологічні ритми. Хрономедицина реалізовує важливі цілі, зокрема розкриває нові уявлення про причини та патогенез різних захворювань, їх профілактику та лікування. За допомогою хрономедицини можна розширити знання про захворювання та розробити нові методи їх лікування.

Мета роботи полягає у з'ясуванні змісту хрономедицини, розширення знань про біологічні ритми та встановленні медичного значення для людини.

Основний зміст. Біологічні ритми або біоритми – циклічні коливання інтенсивності та характеру біологічних процесів, їх якісні та кількісні зміни, що відбуваються на всіх рівнях життя. Розрізняють наступні біологічні ритми: циклічні, зовнішні, внутрішні [1; 2].

Циклічні поділяють на височастотні ритми, які відбуваються у півгодинному проміжку, а саме ритми скорочення м'язів дихання, біохімічних реакцій, обміну речовин; середньочастотні ритми, що відбуваються у періоди півгодини до семи діб, зокрема коливання температури тіла та артеріального тиску, зміна сну та бадьорості, активності та спокою; низькочастотні ритми відбуваються у періоди зміни температури, світлового та режиму вологості, які пов'язані з сезонними явищами, наприклад, зміна метаболізму протягом року [1].

Зовнішні біологічні ритми класифікують на сонячно-добовий, а саме добове обертання Землі навколо своєї осі і зміна двічі на добу освітленості наприклад, чергування сну і бадьорості (вивчення цього ритму дає можливість людині робити найсприятливіші режими роботи та перерви); місячно-місячний, зокрема, циклічна зміна інтенсивності тяжіння Місяця протягом 29 діб 9 годин (менструальний цикл у жінок корелюється за даним циклом).

Внутрішні біоритми є відносно самостійними ритмами у живих організмів, зокрема ритм дихання, серцебиття, травлення, виділення, обмін речовин [1].

Процес еволюції живих організмів зазнав впливу зовнішніх факторів : освітлення, температурних коливань , зміни вологості , геомагнітного поля, обумовлених рухом Землі та Луни навколо Сонця.

Жива система постійно знаходиться у стані взаємодії з навколишнім середовищем та характеризується складною динамікою біологічних та фізіологічних факторів, здатністю до саморегулювання. Сталі до зовнішнього впливу часові програми є проявом біоритмів, які знайшли відображення у генетичній структурі організмів. Одже, «біологічний годинник» організму – відображення циркадіанних, сезонних, річних ритмів фізіологічних процесів тощо. Науково – технічний процес стрімко змінює якість життя людини, впливає на адаптаційні процеси живого організму до навколишнього середовища. Вивчення біологічних процесів, потенційних можливостей складної системи сприятиме кореляції фізичної та духовної складової живих організмів на клітинному рівні.

Сучасні дослідження в галузі хрономедицини доводять, що найбільше значення для функціонування організму мають циркадіанні ритми (поняття увів у 1959 році Халберг). Вони обумовлені особливостями самого організму, знайдені на всіх рівнях: від клітинного ділення до міжособистісних відносин. Циркадіанні ритми відповідають за рухову активність, зміну температури, дихання, кров'яного тиску тощо. Добові коливання циркадіанних ритмів впливають на показники всіх систем організму, здійснюють енергетичне забезпечення клітин, тканин і органів. Циркадіанні ритми забезпечують контроль за функціональним навантаженням організму. Вплив біоритмів людина відчуває постійно, вони надають сили, або, навпаки, позбавляють енергії. Сучасна наука розрізняє фізичні біоритми (тривалість 23 доби), емоційні біоритми (28 діб), інтелектуальні біоритми (тривалість 33 доби). Біоритми пов'язані між собою і з іншими факторами життєдіяльності організму, зокрема, станом здоров'я, змінами у навколишньому середовищі, реакцією на стресові ситуації.

Оскільки біологічні ритми характеризуються ритмічними проявами тимчасової структури організму, хрономедицина не вичерпується одними лише біологічними ритмами, а намагається розглянути всю «тимчасову структуру організму» в цілому [3].

Розрізняють наступні напрямки хрономедицини: хронотерапію, хронофармакологію, хронопатологію.

Хронотерапія – це комплекс лікувальних заходів, що проводяться з урахуванням фактору часу та складності системи взаємовідносин між характером

кінетики різних медикаментів та чутливістю клітинних структур до препаратів в різні фази біоритмів організму [4].

Хронофармакологія – галузь хрономедицини, що вивчає вплив різних біоритмів організму на вираженість фармакологічних ефектів і оцінку впливу лікарських засобів на ритмічні коливання функцій організму [1; 4].

Хронопатологія – галузь хрономедицини, що вивчає біологічні ритми організму при формуванні в ньому патологічного процесу, порушення біоритмів на всіх стадіях розвитку хвороби, роль нових біоритмів, форм їх організації у одужанні.

Практично всі фізіологічні показники мають синхронізовану добову періодичність з максимальними значеннями у денний, ранньовечірній період доби і мінімальними у нічний період. Причому ці значення на протязі доби можуть бути більше або менше величини загально прийнятої середньодобової норми. Патологічні процеси в організмі, як правило, супроводжуються порушенням і неузгодженістю біологічних ритмів, фізіологічних функцій, залучених до процесу десинхронізації.

Практична значущість дослідження біоритмів сприятиме ефективному працевлаштуванню робітників, діяльність яких пов'язана із роботою у нічний період доби. Наприклад, медичний працівник, який володіє інформацією про свій особистий добовий біоритм, може бути призначений на найбільш прийнятний для нього період, що в цілому забезпечить цілодобову ефективність роботи медичного закладу.

Висновки. Отже, системні дослідження у галузі хрономедицини забезпечать у майбутньому профілактику лікування тяжких захворювань, а фармакологічні препарати, які здатні змінити біоритм людини, сприятимуть відновленню функціонування організму та блокування хвороби.

Література

1. Біологічні ритми, хронофармакологія, хронопатологія // Онлайн Фармацевтична енциклопедія.
<https://www.pharmencyclopedia.com.ua/article/1919/biologichni-ritmi>
<https://www.pharmencyclopedia.com.ua/article/242/xronofarmakologiya>
<https://www.pharmencyclopedia.com.ua/article/8364/xronopatologiya>
2. Дзюба І.М. Біологічні ритми // Енциклопедія сучасної України: у 30 т ред. кол. І. М. Дзюба [та ін.]; НАН України, НТШ, Ін-т енцикл. дослідж. НАН України. – К.: Ін-т енцикл. дослідж. НАН України, 2001.
http://esu.com.ua/search_articles.php?id=35315
3. Комаров Ф. І., Рапопорт С. І. Хронобіологія і хрономедицина. – М.: Тріада-Х. 2000. – с. 488.
4. Основні аспекти хронофармакології і хронотерапії // Нова аптека, М, 2001 № 3, с.42-49.

К.С. Орленко¹, І.О. Погоріла²

^{1,2} Національний медичний університет імені О.О. Богомольця, Бульвар Тараса Шевченка, 13, Київ, 01601, Україна

Мета. Проаналізувати розвиток і поширення малярії на території України.

Актуальність. У світі спостерігається відносно високий відсоток летальності від малярії. Приблизно 50 випадків на малярію реєструється щороку в Україні, кожен п'ятий – помирає. Майже всі спалахи спричинені перебуванням у країнах, де дана хвороба поширена. Ендемічні країни з малярією відвідують тисячі туристів кожний рік, багато хто хворіє під час еміграції, інші – після повернення в Україну. Велика кількість людей працює в тропічних країнах чи бувають там у відраядженнях. Щороку хворіє приблизно 30 тис відвідувачів, з них помирає 1% [1].

Питання стосовно здоров'я завжди будуть актуальними, дана тема не є винятком. Особливо ця інформація стане в пригоді для людей, які люблять подорожувати. Стаття розкриває різноманітні аспекти даного захворювання і може допомогти знизити ризик небезпеки.

Основний зміст. Малярія – тяжка, часом смертельна хвороба, яку спричиняють представники роду *Plasmodium*. У організм людини збудник потрапляє через укуси комара-переносника збудника захворювання.

Держава проводить безліч протиепідемічних заходів, завдяки яким малярії в Україні немає ще з 1960 р. В зоні ризику знаходяться туристи, пілоти, військовослужбовці, які перебували в країнах, де поширена хвороба. Згідно статистики ВООЗ щодо захворюваності на малярію в різних країнах світу у 2017 р. зареєстровано 219 мільйонів випадків захворювання, 435 000 смертей [2]. За даними даної організації малярія поширена у 87 країнах світу; найбільша концентрація даної хвороби у країнах Південної Азії, Африки та Америки [2].

Малярійні плазмодії можуть жити в організмі людини до 3 років. Серед симптомів розрізняють гарячку, лихоманку, спленомегалію, гепатомегалію, анемію. Також варто звернути увагу на можливість рецидивів, навіть після повного одужання.

Малярію переносять інфіковані комарі. Оскільки в Україні відсутній збудник хвороби, тому малярія не має епідемічної загрози на території нашої країни. Малярійні комарі зовнішньо схожі на тих, що мешкають в наших широтах, також вони люблять вологий і спекотний клімат. Малярія не передається повітряно-крапельним шляхом.

Дана хвороба симптоматично схожа на грип. Першими симптомами є головний біль і лихоманка. Іноді симптоми можуть не проявлятися, або в незначній мірі, і це ускладнює виявлення хвороби. Через добу інфекція вражає внутрішні органи і переходить у більш тяжку форму, в результаті чого людина може померти. Тому необхідно почати лікування протягом першої доби. У дітей часто розвивається анемія, церебральна малярія, дихальна недостатність. У

дорослої людини можуть уражатися одночасно декілька органів і це явище спостерігається часто при даному захворюванні [4]. Імунна відповідь на малярійну інфекцію повільна і слабка. Проблема в тому, що набутий імунітет розвивається лише після неодноразового захворювання на малярію, а враховуючи те, що відсоток летальності досить високий, це майже неможливо. Даний вид імунітету має слабкий стерилізуючий ефект на паразитів, проте клінічні прояви і симптоми зменшуються з розвитком саме клінічного імунітету. Тяжка форма захворювання найчастіше спостерігається у вагітних жінок, дітей та людей із слабким імунітетом. Тому слід враховувати фізіологічний стан людини під час визначення методів лікування. Організації, які відправляють співробітників, чи туристів в країни, де поширена малярія, мають інформувати їх стосовно епідемічного ризику та можливості захворіти. Застосовується медикаментозна профілактика [6].

Існує більше 40% водоймищ на територіях України, біля яких можуть мешкати малярійні комарі [3]. Виникає ризик поширення малярії в цих областях. Тому слід провести ряд гідротехнічних дій для того, щоб знизити кількість комарів роду *Anopheles*.

Найдієвішими методами зменшення поширення малярійних комарів в приміських територіях є укріплення берегової смуги та розчищення водоймищ; зменшення кількості плавучої рослинності на ставках, озерах тощо; осушення боліт, заплав, біля населених пунктів; обробка вологих приміщень та водоймищ інсектицидними препаратами проти малярійних личинок; заселення водоймищ різними видами риб, що живляться личинками комарів [4]. Профілактичними засобами, що допоможуть вберегтися від малярії є одяг, який максимально прикриває тіло; репеленти (засоби від комах, в тому числі комарів); антимооскітні сітки, оброблені інсектицидом тривалої дії. Хіміопрфілактика залежить від країни, куди подорожує людина і її потрібно розпочати за кілька тижнів до поїздки [5].

Висновок. Отже, малярія – інфекційне захворювання, яке спричинюють найпростіші з роду плазмодіїв. Передається людині при укусах комарів роду *Anopheles*. Є смертельно небезпечною. В Україні захворюваність на малярію відносно низька і дана хвороба не є притаманною даній території. Держава проводить ряд заходів для зниження відсотка захворюваності. Лише інфіковані комарі переносять малярію. Під час підготовки до подорожі треба проаналізувати епідеміологічну ситуацію в тій країні і вжити заходів, щоб не захворіти. Слід дотримуватися рекомендацій, щоб ризик захворіти був мінімальним. Відчувши симптоми захворювання, варто негайно звернутися до лікаря, оскільки запорука якісного здоров'я – дбайливе ставлення людини.

Література

1. <https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%9C%D0%B0%D0%BB%D1%8F%D1%80%D1%96%D1%8F%D0%94%D0%B6%D0%B5%D1%80%D0%B5%D0%BB%D0%B0>
2. <https://phc.org.ua/news/malyariya-scho-varto-znati-i-yak-uberegtisya>

3. Голубовская О. А., Шкурба А. В., Колос Л. А. Малярия: монография К.: ВСИ «Медицина», 2015. – 288 с.

4. Бодня К. І. Малярія: паразитологія, епідеміологія, імунітет, діагностика та лікування: навч. посібник / К. І. Бодня [та ін.]; Центральний методичний кабінет з вищої медичної освіти, Харківська медична академія післядипломної освіти. – Х.:, 2003. – 124 с.

5. Коваленко С.І. Протималярійні лікарські засоби: Хінін та його аналоги за фармакологічною дією: навч. посіб. / С.І. Коваленко, О.В. Кривошей, О.Ю. Воскобойнік та ін. – Запоріжжя: ЗДМУ, 2018. – 328 с.

6. Андрейчин М.А. Діагностика, терапія і профілактика інфекційних хвороб в умовах поліклініки. – 1996. – С. 80-88.

УДК: 616.995.1(477)

ЛЮДИНА В ПАРАЗИТАРНІЙ СИСТЕМІ. ГЕЛЬМІНТОЗИ В УКРАЇНІ

А.Р. Пономаренко¹, І.О. Погоріла²

^{1,2} Київський Національний медичний університет імені О.О. Богомольця, бульвар Тараса Шевченка, 13, Київ, 01601, Україна

Актуальність проблеми. Нині паразитарні захворювання одні з найпоширеніших в Україні і близько 90% з них – гельмінтози [1]. Актуальність проблеми зумовлена значною поширеністю гельмінтозів та їх негативним впливом на системи та органи людини. Потрапляння гельмінтів до організму людини, зокрема може призвести до розвитку захворювань шлунково-кишкового тракту. Навіть після виведення гельмінтів з організму неприємні відчуття у шлунку, печінці, кишківнику ще довгий час можуть дошкуляти пацієнту. Також гельмінти можуть локалізуватися в інших органах, зокрема у легенях, серці, печінці, нирках, головному мозку.

На території України поширеними є близько 30 гельмінтозів людини. Найбільш розповсюдженими на території нашої держави є такі гельмінтози, як аскаридоз, опісторхоз, ентеробіоз, трихоцефалоз та гемінолєпідоз. В Україні щорічно офіційно реєструється 300-400 тисяч випадків гельмінтозів, 80% із них – у дітей [2]. Значну частину, а це 80%, виявлених паразитозів становить ентеробіоз, 20% – аскаридоз. Гострики зустрічаються у п'ятій частини дітей, які відвідують дитячі заклади. У 2018 році в Херсонській області з метою виявлення паразитарних захворювань обстежено 218 тисяч осіб, або 20,8% населення області. І це лише серед амбулаторних і стаціонарних хворих. З паразитарними захворюваннями (12 видів) виявлено 2068 осіб. Показник захворюваності на 100 тисяч населення складає 194,9 проти 204,6 у 2017 році при середньому по країні – 235,7. Серед паразитозів найбільшу питому вагу складає ентеробіоз 91,5%. Найчастіше це захворювання виявляється у дітей, що відвідують дитячі дошкільні заклади, учнів шкіл та шкіл-інтернатів (83%) [3]. Таким чином, актуальність проблеми гельмінтозів в Україні обумовлена надзвичайною поширеністю паразитів та їхнім негативним впливом на стан здоров'я населення.

Мета. З'ясувати, які види гельмінтозу найбільш поширені в Україні, визначити вплив паразитів на організм людини, виокремити дієві лікувальні та профілактичні заходи, методи боротьби з гельмінтами.

Завдання. Проаналізувати джерела спеціальної літератури, виявити найбільш розповсюджені види гельмінтів, дослідити статистику захворюваності по всій Україні та на Херсонщині зокрема, вивчити вплив паразитів на організм людини, визначити основні шляхи боротьби із захворюванням та його профілактики.

Методи досліджень. Статистичні, аналітичні, узагальнення.

Наукове значення. Оцінка статистичних показників гельмінтозу з метою вивчення цього захворювання та виявлення методів боротьби з ним.

Практичне значення. Матеріали можуть бути використані молодими спеціалістами з метою ефективної боротьби з паразитами та створення превентивних заходів.

Основний зміст. Глистяні інвазії – захворювання, що спричиняються круглими або плоскими червами, які використовують організм людини в якості середовища існування та харчування. Розрізняють кілька видів глистів, які здатні жити в організмі людини. Найчастіше, глисти локалізуються в кишковому тракті, у м'яких тканинах внутрішніх органів, а також у м'язах. Найнебезпечнішим є гельмінтоз серця, оскільки сильно порушує його роботу, призводить до важких наслідків та навіть летальних випадків [4]. Найбільш розповсюдженими гельмінтозами в Україні є ентеробіоз й аскаридоз. Збудник ентеробіозу – *Enterobius vermicularis* (гострик). Ці гельмінти досить дрібні. Самки досягають 9-12 мм, самці – 2-5 мм сірувато-білого кольору паразитують у нижній частині тонкого кишечника, сліпій кишці та передній частині ободової кишки. Ускладненнями є пошкодження шкіри при розчухуванні, періанальний прурит, екзема, дерматит. У дівчаток гострики можуть проникати до пристінку піхви, що супроводжується гострим болем і може призвести до розвитку вульвовагініту (внаслідок приєднання бактеріальної інфекції) та неврозу. Збудники аскаридозу – *Ascaris lumbricoides*, черви, які паразитують у тонкому кишечнику. Довжина дорослої особини сягає 25-30 см. Ускладненнями можуть бути кишкова непрохідність, що викликана клубком дорослих аскарид, перитоніт внаслідок перфорації кишкової стінки, механічна жовтяниця при міграції гельмінтів у загальну жовчну протоку, блокада протоки підшлункової залози, асфіксія, спричинена міграцією аскарид у верхні дихальні шляхи [5]. Статистичні дані демонструють, що частина міського населення серед зареєстрованих хворих на аскаридоз становить близько 2/3, до 80% із них – діти віком до 14 років. Один із рідкісних видів гельмінтозу було виявлено в м. Херсоні, зареєстрували 4 випадки дірофіліаріозу (зоонозний гельмінтоз, який спричинюють гельмінти роду *Dirofilaria*). Останнім часом також було виявлено 7 випадків ехінокозу печінки у Голопристанському та Чаплинському районах та у самому м. Херсоні, 1 випадок теніозу, який виник внаслідок вживання свинячого м'яса, з якого готували шашлики, 2 випадки дифілоботріозу від вживання в їжу суші, що не пройшли достатньої термічної обробки. Від інтенсивної інвазії аскаридозом та подальших ускладнень померла дитина 5 років, яка мешкала у м. Херсоні [3].

Кожному виду гельмінтозу притаманна певна клінічна картина, проте під час діагностичного дослідження слід звертати увагу на загальні симптоми, за яких можна запідозрити наявність в організмі гельмінтів, а саме біль у животі, нудота, блювання, зниження працездатності, апетиту, втомлюваність, дратівливість, тривожний сон, скрегіт зубами уві сні, блідість, сині кола під очима, астенія, часті застудні захворювання, збільшення лімфатичних вузлів, періанальний свербіж, відставання у зрості, зниження маси тіла, пронос.

Лікування гельмінтозів потребує індивідуального підходу. Найчастіше цю проблему можна вирішити медикаментозно. Препарат повинен бути призначений лікарем. Обов'язковою є підготовка пацієнта, а саме дотримання дієти, забезпечення патогенетичного та симптоматичного лікування.

Висновки. Гельмінтози характеризуються швидкістю поширення серед населення, вони вражають різні органи людини, викликаючи погіршення здоров'я, а також можуть призвести до летальних випадків. Про це необхідно знати кожному, хто тубується про своє самопочуття та здоров'я членів своєї родини. Досліджена та проаналізована статистика захворюваності дає змогу усвідомити складність даної проблеми. Щоб знизити рівень інвазійної захворюваності серед населення, потрібно постійно робити профілактику і вчасно звертатися до лікаря. Запобігти розвитку хвороби та провести превентивні заходи набагато легше, ніж лікувати саме захворювання та його наслідки. Отже, гельмінтози – це актуальна проблема сьогодення, яка повинна вирішуватись комплексно всіма доступними методами від своєчасної діагностики до ефективного лікування.

Література

1. Міністерство охорони здоров'я України. – Режим доступу: <https://moz.gov.ua>.
2. Ершова И.Б., Мочалова А.А., Лохматова И.А и соавт. Неспецифические проявления гельминтозов у детей // Здоровье ребенка. – 2015. – № 8. – С. 68.
3. Херсонський обласний лабораторний центр міністерства охорони здоров'я України. – Режим доступу: <https://dses-kherson.gov.ua>.
4. Сергиев В.П., Лобзин Ю.В., Козлова С.С. Паразитарные болезни человека. – СПб.: Фолиант. – 2008. – С. 155-160.
5. Бодня Е.И. Комплексный подход к лечению гельминтозов //Здоровье ребенка.– 2017. – Т. 12. – № 1. – С. 111-116.

ФЕНІЛКЕТОНУРІЯ В УКРАЇНІ: ОСНОВНІ ПРОЯВИ, ДІАГНОСТИКА ТА ЛІКУВАННЯ

Н.Р. Савіна¹, І.О. Погоріла²

^{1,2}Національний медичний університет імені О. О. Богомольця, проспект
Перемоги 34, м. Київ, 01601, Україна

Мета. Дослідити причини та прояви фенілкетонурії, методи її діагностики та лікування. Проаналізувати статистичні дані по Україні. Виділити області України з найвищою кількістю хворих на фенілкетонурію та головні чинники, які впливають на кількість хворих.

Актуальність теми. Щороку випадки народження дітей хворих на фенілкетонурію зростають, тому дуже важливо знати прояви цієї хвороби, її причини, методи своєчасного виявлення та лікування. Поширеність фенілкетонурії в Україні коливається від 1:6000 до 1:10000. В середньому ця хвороба зустрічалася серед новонароджених з частотою 1:7027 у 2010 р., це означає, що у нашій державі за рік народжується приблизно 65-75 хворих дітей [1]. Згідно офіційної статистики МОЗ України за період з 2010 по 2019 рр. спостерігається тенденція до збільшення кількості хворих. Виключенням є 2014 р., який має найнижчі показники. В Києві, а також в багатьох областях України, помітне щорічне збільшення цього показника. У 2010 р. найбільша кількість хворих налічувалася в АР Крим, Дніпропетровській та Луганській областях, а у 2019 – в м. Київ, у Дніпропетровській та Харківській областях. Найменша ж кількість була зареєстрована у 2010 р. в Чернівецькій, Закарпатській та Херсонській областях, а у 2019 р. – в Кіровоградській, Чернігівській та Чернівецькій областях [2]. Спільними рисами областей з високими показниками захворюваності є те, що вони займають провідні позиції в добувальній, переробній та машинобудівельній промисловості України. У регіонах, які дають мізерну частку цих видів промисловості, менше всього хворих на фенілкетонурію [3].

Основний зміст. Фенілкетонурія є одним з найбільш поширених спадкових генетичних захворювань України, які викликані порушенням амінокислотного обміну. Характерна особливість цієї хвороби в тому, що в організмі людини накопичується фенілаланін – незамінна амінокислота, збільшений вміст якої призводить до порушення нормального розвитку мозку. Це відбувається внаслідок мутації гена PАН, що знаходиться у 12 хромосомі та контролює синтез ферменту фенілаланінгідроксилази, основною функцією якого є перетворення фенілаланіну на тирозин. Через цю мутацію відбувається перетворення фенілаланіну на токсичні фенілпірвіноградну, фенілмолочну та фенілоцтову кислоти, які впливають на процеси мієлінізації, утворення дендритів нейронів та синтез нейротрансмітерів.

Діти, що народжуються з фенілкетонурією, мають певні особливості, зокрема світле волосся, голубий колір очей та суху шкіру. Перші прояви хвороби з'являються приблизно в період 2-6 місяців життя за відсутності дієтотерапії, а

саме неспокій або млявість, втрата інтересу до навколишнього середовища, сонливість, дратівливість, блювота, епілептиформні напади, гіпертонус м'язів, гіперрефлексія, екзематозний висип та специфічний «мишачий» запах поту, сечі. У другій половині першого року життя ускладнюється відставання в психомоторному та психомовному розвитку дитини. Порушення фізичного розвитку проявляється в зменшенні розмірів черепа або мікроцефалії, пізнього прорізування зубів та аномалій скелета. Шкіра має високу чутливість до зовнішніх подразників, травм та інфекцій. При відсутності лікування розвивається ідіотія, глибока психічна інвалідність. Найбільш часто зустрічається класична форма цієї хвороби, але приблизно в 1-3% випадків – це «атипові» форми захворювання. Рання діагностика і адекватне своєчасне лікування дозволяють коригувати порушений метаболізм та досягти повної медико-соціальної реабілітації хворих. Для цього всіх новонароджених обстежують по спеціальній програмі неонального скринінгу, що виявляє підвищення концентрації фенілаланіна в крові вже в перші тижні життя. Неональний скринінг відбувається в два етапи. Перший етап полягає у заборі капілярної крові у всіх новонароджених не раніше 48 години і не пізніше 5-ї доби після народження для визначення рівня фенілаланіна, другий етап – у повторному заборі крові у новонароджених, у яких виявлено рівень фенілаланіну більше 2 мг/дл. Для визначення концентрації фенілаланіну в крові використовують мікробіологічний та флюорометричний методи, а також пробу Фелінга. Суть цієї проби в тому, що при додаванні декількох крапель 5% розчину трихлористого заліза і оцтової кислоти до сечі хворого, з'являється зелена пляма за наявності в сечі фенілпировиноградної кислоти. Якщо результати виявляються позитивними, тоді використовують точні кількісні методи, зокрема хроматографію амінокислот або аміноаналізатори, з метою визначення вмісту фенілаланіну в крові та сечі [4]. Основним методом лікування є дієтотерапія зі зниженням споживання природних білків та заміною їх джерелом протеїну. Також використовують спеціальні харчові продукти, в яких відсутній фенілаланін. Проте при фенілкетонурії 2 та 3 типу дієтотерапія неефективна. Для корекції амінокислотного обміну таких хворих використовують медикаментозні препарати. При помірній формі фенілкетонурії та наявності чутливості до сапроптерину метод лікування може бути комбінований. Пацієнти перебувають на диспансерному обліку позитивно у спеціалізованих закладах охорони здоров'я, де їм надається симптоматичне лікування, направлене на корекцію патологічних симптомів, лікування інших захворювань і підтримку якості життя.

Теоретичне значення. Теоретичні данні можуть слугувати основою для практичного розвитку вирішення проблеми.

Практичне значення. Розуміння основ хвороби допомагають сучасникам розробляти нові лікарські засоби – аналоги ферментів людини, які можуть використовуватися з метою замісної ензимотерапії, а в експериментальних умовах – методи корекції мутантного гена, що відповідає за синтез фенілаланінгідроксилази.

Висновки. Отже, на появу мутації, що спричинює фенілкетонурію в Україні значно впливає наявність машинобудівельних, обробних та добувних

підприємств. У зв'язку з підвищенням актуальності цієї проблеми, сьогодні у лікуванні та діагностиці фенілкетонурії, застосовують масовий неонатальний скринінг та кількісні методи. Також зараз ведуться розробки допоміжних методів лікування.

Література

1. Уніфікований клінічний протокол первинної, вторинної (спеціалізованої) та третинної (високоспеціалізованої) медичної допомоги: Фенілкетонурія та інші гіперфенілаланіємії / Кравченко В.В. та ін. // – Київ, 2015. – С. 9-18.
2. <http://medstat.gov.ua/ukr/statdan.html/> Міністерство охорони здоров'я України.
3. Промисловість України 2014-2016: невикористані можливості, шляхи відновлення, модернізації та сучасної розбудови: наукова доповідь // за ред. Амоша О. І., Булеєв І.П., Залознова Ю.С. – Київ, 2017. – С.26.
4. Лабораторні дослідження в педіатрії: навчальний посібник для студентів медичних та фармацевтичних вищих навчальних закладів /за ред. Залюбовська О.І. та ін.// – Харків, 2010. – С. 199-200.

УДК 616-056.7

СИНДРОМ ЕДВАРДСА, ПРИЧИНИ, ДІАГНОСТИКА ТА НАСЛІДКИ ЗАХВОРЮВАННЯ

Д.Ю. Сніптус¹, І.П. Новікова²

^{1,2}Національний медичний університет імені О.О. Богомольця, бульвар Тараса Шевченка, 13, Київ, 01601, Україна

Синдром Едвардса – рідкісне спадкове захворювання. Вперше був описаний британським генетиком Джоном Едвардсом в 1960 році.

По частоті, займає друге місце серед синдромів множинних вад розвитку, зустрічається у 1 із 3000 новонароджених [1]. Розрізняють три види даної патології:

1) Повна трисомія 18. Класична форма синдрому Едвардса передбачає, що всі клітини в організмі мають додаткову хромосому. Даний варіант захворювання зустрічається більш ніж в 90% випадків і є найбільш важким.

2) Часткова трисомія 18. Є досить рідкісним феноменом (не більше 3% від усіх випадків синдрому Едвардса). В клітинах організму міститься не ціла додаткова хромосома, а лише її фрагмент.

3) Мозаїчна форма. Зустрічається в 5-7% випадків захворювання. Всі клітини організму представляють так звану мозаїку [2].

Причинами синдрому Едвардса можуть бути: вік матері більше 35 років, якщо в родині вже народжувалися діти з подібними вадами, шкідливі звички, тривале вживання сильнодіючих ліків, інфекції статевих шляхів, радіаційне опромінення.

Досліджуване захворювання має специфічну клінічну картину, що дозволяє безпомилково визначити трисомію 18. Існує дві групи ознак, які супроводжують синдром Едвардса. Симптоми умовно класифікуються на внутрішні порушення функціонування органів і зовнішні відхилення. Перший вид проявів включає: пупкові, пахові грижі, вроджені вади серця, відсутність смоктального і ковтального рефлексу, дивертикул Меккеля, гастроезофагеальний рефлекс, гіпертрофія клітора, недорозвиненість мозолистого тіла, мозочка, крипторхізм, неправильне розташування кишечника, подвоєння сечоводів, атрофія або згладжування мозкових звивин, сегментована або підковоподібна нирка, несформовані яєчники, викривлений хребет, дистрофія м'язів, низька маса тіла (близько 2 кг при народженні).

Зовнішні прояви синдрому Едвардса: непропорційна маленька голова, вузькі і короткі очні щілини, деформовані вушні раковини, відсутність мочки, недорозвинена нижня щелепа, маленький рот, втиснуте розширене перенісся, перетинки між пальцями або їх зрощення, коротка шия, папіломи на шкірі, косоокість, низький лоб.

Діти з синдромом Едвардса ніколи не зможуть жити повноцінно, а їх здоров'я буде стрімко погіршуватися. З цієї причини важливо діагностувати трисомію 18 на максимально ранньому терміні. Існують неінвазивні і інвазивні методики дослідження біологічного матеріалу. Другий тип тестів вважається найбільш достовірним і надійним, він допомагає виявити синдром Едвардса у плода на ранніх етапах розвитку. Неінвазивним є стандартний пренатальний скринінг крові матері. До інвазивних методів діагностики відносяться: 1) біопсія ворсинки хоріона. Дослідження проводиться з 8 тижня. Для здійснення аналізу відщипується шматочок оболонки плаценти, тому що його структура майже ідеально збігається з тканиною плоду; 2) амніоцентез. В ході тестування береться зразок навколоплідних вод. Ця процедура визначає синдром Едвардса з 14 тижня виношування; 3) кордоцентез. Для аналізу потрібно небагато пуповинної крові плода, тому такий метод діагностики застосовується виключно на пізніх термінах, з 20 тижня. Пренатальний скринінг здійснюється в першому триместрі вагітності [3]. Майбутня мати повинна здати кров в період з 11 по 13 тижень виношування для біохімічного аналізу. За результатами визначення рівня хоріонічного гонадотропіну і плазматичного протеїну А розраховується ризик синдрому Едвардса у плода. Якщо він високий, жінка вноситься до відповідної групи для наступного етапу досліджень (інвазивних). УЗД діагностика використовується рідко, переважно у випадках, коли вагітна не пройшла попередній генетичний скринінг. Синдром Едвардса на УЗД можна виявити тільки на пізніх термінах, коли плід вже майже повністю сформований.

Більшість зародків з описаною генетичною аномалією гине ще під час виношування. Після народження прогноз теж невтішний. Якщо діагностовано синдром Едвардса: 60% – доживає до трьох місяців, 7-10% – до одного року, близько 1% – до 10 років. У виняткових випадках (часткова або мозаїчна трисомія 18) одиниці можуть досягти зрілості. Навіть в таких ситуаціях синдром Джона Едвардса буде невблаганно прогресувати. Діти, яким вдалося досягти зрілості з даною патологією, назавжди залишаються олігофренами. Максимум,

чого їх можна навчити: піднімати голову, посміхатися, самотійно їсти, дізнаватися обмежене коло людей [3].

Синдром Едвардса є невиліковним захворюванням. Найсучасніші методи лікування і догляду можуть лише підтримувати життя дитини і сприяти певному прогресу в його розвитку. Єдиних рекомендацій по догляду за такими дітьми немає через величезного розмаїття можливих порушень і ускладнень. Терапія розглянутої мутації спрямована на пом'якшення її симптомів і полегшення життя немовляти. Вилікувати синдром Едвардса і забезпечити дитині повноцінний розвиток не можна.

Література

1. Ворсанова С.Г., Юров Ю.Б. Молекулярно – цитогенетическая пре- и постнатальная диагностика хромосомной патологии // Вестн. РАМН. – 1999. – № 11. – С. 12-15.
2. Lourow I.Y., Vorsanova S.G., Yorov Y.B. Chromosomal mosaicism goes global // Mol. Cytogen. 2008. 1:26 doi: 10.1186 / 1755 – 8166 – 26.
3. Kozlova S.I., Demikova N.S. Nasledstvennye sindromy and medico – geneticheskoe konsultirovanie / – М., 2007. – 448 р.

УДК: 616-056.7-07:618.33-07

ПРЕНАТАЛЬНА ДІАГНОСТИКА СПАДКОВИХ ХВОРОБ

У.В. Стасюк¹, І.О. Позоріла²

^{1,2} Національний медичний університет імені О.О. Богомольця, м. Київ, Бульвар Тараса Шевченка, 13, 01601, Україна

Актуальність. Профілактика вроджених вад розвитку є однією з найактуальніших проблем в Україні. Це спричинено тим, що в нашій країні спостерігається значна інтенсивність спадкових захворювань та вроджених вад розвитку, які призводять до дитячої смертності. З кожним роком статистика по захворюваності зростає. Тому, щоб діагностувати хворобу чи патологію плода на ранніх стадіях вагітності, спеціалісти використовують певні профілактичні методи діагностики, одним з яких є пренатальний.

Мета. Проаналізувати дані про пренатальну смертність в регіонах України та дослідити види пренатальної діагностики.

Основний зміст. Пренатальна діагностика займає провідне місце серед методів досліджень різних вад та генетично зумовлених захворювань, оскільки вона точно прогнозує здоров'я майбутнього малюка. Зазвичай діагностику проводять на I і II триместрах вагітності, коли у випадку виявлення патології вагітність можна перервати. В пренатальній діагностиці виділяють два методи досліджень – інвазивні та неінвазивні. Серед інвазивних розрізняють амніоцентез (пункцію плодового міхура з метою одержання навколоплідної рідини і злущених клітин амніону плода), кордоцентез – проколювання судин пуповини для збирання крові, а фетоскопію для візуального дослідження плода з використанням ендоскопа, метод дає можливість діагностувати видимі вроджені вади, такі як

полідактилія, ахондроплазія тощо. Біопсія тканин плода здійснюється під контролем УЗД, щоб діагностувати спадкові хвороби шкіри, зокрема, іхтіоз і бульозний епідермоліз. До неінвазивних методів належить ультразвукове дослідження, яке є найпоширенішим в обстеженні вагітних [1]. Проте зростання кількості ультразвукових обстежень не вплинуло на якість допологової діагностики патології, оскільки число пренатально виявлених випадків залишається на низькому рівні.

Серед причин смертності немовлят понад 50% припадає на стани, що виникають у пренатальному періоді – 52,7%, 23,8% – на вади розвитку. Третє місце займають нещасні випадки – 5,8%, зокрема, травми, отруєння тощо; далі йдуть респіраторні захворювання – 3,1%; інфекційні та паразитичні захворювання – 2,8% [2].

Згідно зі статистичними даними найбільші показники смертності – понад 12% – виявилися в наступних областях: Донецькій – 13,85, Кіровоградській – 13,6, Закарпатській та Дніпропетровській – 12,1, а найнижчі – 8% та менше – в Київській – 6,5, Хмельницькій – 7,0, Житомирській – 8,0 та у місті Києві – 7,9 [3].

Висновки. Отже, є декілька методів пренатальної діагностики. Найбільш поширеним є неінвазивний метод ультразвукової діагностики, який проводять всім вагітним жінкам без винятку. З'ясувавши структуру смертності малюків, можна зазначити, що найбільшу смертність викликають саме стани, які виникають в пренатальному періоді.

Література

1. О.В. Філіпцова. Фармацевтична енциклопедія. Харків, 2019.
2. В.Г. Гінсбург. Медичні перспективи. Дніпропетровськ. 2012. С. 153-154.
3. В. М. Лехван. Україна. Здоров'я нації. Дніпропетровськ. 2012. С.18.

УДК: 616.895.8-07-08

ШИЗОФРЕНІЯ: АКТУАЛЬНІ МЕТОДИ ДІАГНОСТИКИ ТА ЛІКУВАННЯ

Д.О. Ткаленко¹, І.О. Погоріла²

^{1,2}Національний Медичний Університет ім. О.О. Богомольця, Бульвар Тараса Шевченка, 13, Київ, Україна, 01601

Актуальність. За останніми даними ВООЗ, у всьому світі більше 20 мільйонів осіб страждають на шизофренію. В Україні, у 2017 р., під наглядом лікарів перебувало 111 127 хворих на шизофренію осіб, з яких уперше в житті з встановленим діагнозом взято під нагляд 2789 осіб. У Києві до кінця 2017 року зареєстровано 10496 хворих, у Київській області – 4274 осіб. Варто зазначити, що дані показники захворюваності на шизофренію стосуються лише діагностованих випадків і справжній рівень оцінюється до 1% у всього населення [1]. До уваги також слід взяти ріст та загострення психічних розладів з урахуванням пандемії коронавірусної хвороби COVID-19, негативні наслідки якої досі до кінця не

визначені [2; 3]. У зв'язку з важкими супутніми хворобами та ранньою смертністю хворих, пошук нових способів ефективного діагностування та лікування залишається актуальним.

Метою даної роботи є аналіз останніх розробок щодо діагностики та лікування шизофренії в Україні та світі.

Основний зміст. Нині, говорячи про етіологію шизофренії, прийнято поєднувати генетичні та зовнішні фактори. Відтак, шизофренія трактується як захворювання, при якому певна група генів проявляється в наслідок впливу різних чинників довкілля. З досліджень на усиновлених дітях та близнюках з хворобою відомо, що шизофренія має значний компонент успадкованості, який, однак, вносить не більше 50% внеску в етіологію, припускаючи, що фактори розвитку і навколишнього середовища також відіграють важливу роль [4].

Серед основних симптомів, за якими діагностують шизофренію, можна виділити галюцинації, параної та манії, спотворенні чи гіперболізовані уявлення та переконання, інертність, порушення здатності виражати думки та емоції, асоціативність. Також можливі безладне мислення, неконтрольні рухи і девіантна поведінка (бурмотіння, сміх про себе, безцільне блукання, нехтування зовнішністю) [5-7]. Перші симптоми шизофренії як правило виникають у 20-30 років, хоча певні ознаки, зокрема труднощі з соціалізацією, відсутність мотивації, можуть спостерігатися ще в дитячі роки [5]. Щодо гендерної відмінності в симптоматиці, варто відзначити, що серед чоловіків фіксують більше випадків захворюваності, для них характерні більш рання маніфестація та більше вираження негативних симптомів [8].

Для встановлення діагнозу, необхідно провести ретельне медичне обстеження. На початку слід виключити усі стани чи захворювання, симптоматика яких схожа із клінічною картиною шизофренії [5]. Збираючи анамнез, слід звертати увагу на можливі генетичні та зовнішні фактори, які прийнято пов'язувати із виникненням шизофренії, а саме спадковість, вірус Епштейна-Баррта, перинатальні інфекції, акушерські ускладнення, рівень соціалізованості, стрес, урбанізація тощо [9]. Варто зауважити, що перманентні ознаки порушення психічної рівноваги мають тривати від шести місяців [10].

Лікування шизофренії включає поєднання лікування психотропними препаратами та методами психотерапії. Однак, суттєвим недоліком антипсихотиків є їхній незначний вплив при негативних та когнітивних симптомах. Наразі ведуться розробки експериментальних серотонінергічних засобів для лікування шизофренії. Когнітивно-поведінкова терапія рідко використовується у більшості країн, хоча її ефективність уже підтверджена [7] і в рекомендаціях NICE вона присутня як метод запобігання першого епізоду психозу та необхідної допомоги для швидкої реабілітації соціального функціонування та поглиблення психозу [11].

Одним із головних пріоритетів сучасного лікування є соціалізація пацієнтів, боротьба з гіподинамією та покращення загального рівня життя. Це можливо, зокрема, через арт-терапію. На приклад, на базі Київської міської психіатричної лікарні імені Павлова уже багато років успішно функціонує арт-простір і театр "Будьмо", якими керує режисер С. Ененберг [12]. Призначення фізичної

активності дає позитивний вплив не лише на фізичне самопочуття, але й покращує когнітивні функції [13].

Висновки. Отже, хоча шизофренія є спадковим захворюванням, на її появу впливають біологічні та соціальні фактори. Сучасні методи діагностики спрямовані на встановлення більш точної етіології та більше акцентують увагу на негативні симптоми та аналіз їхньої тяжкості, що дає краще уявлення про адаптацію пацієнта. У лікуванні продовжують шукати оптимальні медичні засоби з мінімальними побічними ефектами, проте спостерігається тенденція до розвитку немедикаментозних методів лікування.

Література

1. Tamminga, C. Schizophrenia [Електронний ресурс] / C. Tamminga // Merck Sharp & Dohme Corp. — 2020. — Режим доступу: <https://www.merckmanuals.com/professional/psychiatric-disorders/schizophrenia-and-related-disorders/schizophrenia>

2. Коваленко, О.Є. COVID-19 і психоемоційні розлади: роль нейротрансмітерів, можливості профілактики та лікування / О.Є. Коваленко // Медична газета «Здоров'я України 21 сторіччя». – 2021. – № 1 (494).

3. Seifert, J., Meissner, C., Birkenstock, A. *et al.* Peripandemic psychiatric emergencies: impact of the COVID-19 pandemic on patients according to diagnostic subgroup. / J. Seifert, C. Meissner, A. Birkenstock, *et al.* // Eur Arch Psychiatry Clin Neurosci – 2021.

4. Harrison, P. J. Recent genetic findings in schizophrenia and their therapeutic relevance / P. J. Harrison // *Journal of Psychopharmacology*. – 2015. – vol. 29, no. 2, pp. 85–96.

5. American Psychiatric Association. What Is Schizophrenia? [Електронний ресурс] / American Psychiatric Association. – 2021. – Режим доступу: <https://www.psychiatry.org/patients-families/schizophrenia/what-is-schizophrenia>

6. WHO. Schizophrenia [Електронний ресурс] / WHO. – 2021. – Режим доступу: <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/schizophrenia>

7. Maj, M. *et al.* The clinical characterization of the patient with primary psychosis aimed at personalization of management / M. Maj *et al.* // *World psychiatry : official journal of the World Psychiatric Association (WPA)*. – 2021. – vol. 20,1: 4-33. doi:10.1002/wps.20809.

8. Ткаченко Т. Пацієнт із шизофренією: вибір антипсихотичного засобу з огляду на можливі побічні ефекти / Т. Ткаченко // Неврологія, Психіатрія, Психотерапія. Неврологія, Психіатрія, Психотерапія. – 2021. – № 1 (56).

9. Dickerson F., Jones-Brando L., Ford G. *et al.* Schizophrenia linked with abnormal immune response to Epstein – Barr virus F. Dickerson, L. Jones-Brando, G. Ford *et al.* // *ScienceDaily*. – 2019. – Jan. 9.

10. First, M.B. *et al.* An organization- and category-level comparison of diagnostic requirements for mental disorders in ICD-11 and DSM-5 / M.B. First // *World Psychiatry*. – 2021. – 20: 34-51. <https://doi.org/10.1002/wps.20825>

11. Марута, Н.О. Психоз і шизофренія в дорослих. Настанови Національного інституту вдосконалення клінічної практики Великої Британії / Н.О. Марута // Неврологія, Психіатрія, Психотерапія. – 2018. – № 1 (44).

12. Скибицкая Ю. Искусство, чтобы жить: как творчество спасает пациента Павловской психиатрической больницы / Ю. Скибицкая // Громадське Телебачення. – Київ, 2018. – Режим доступу: <https://hromadske.ua/ru/posts/yskusstvo-chtoby-zhyt-kak-tvorchestvo-spaslo-patsyenta-pavlovskoi-psykhyatrycheskoi-bolnytsy>

13. Крамар Ю.А. Фізична активність як немедикаментозний метод допомоги пацієнтам із розлами спектра шизофренії / Ю.А. Крамар // НЕЙРОNEWS. – Київ, 2017. – 2 (86).

УДК:613.2:616.717

ВПЛИВ ОЖИРІННЯ НА БІОФІЗИЧНІ ВЛАСТИВОСТІ СТЕГНОВИХ КІСТОК

О.Г. Чака¹, С.Л. Сафонов², А.С. Зінченко³

^{1,2,3}Інститут фізіології ім.О.О. Богомольця НАНУ, вул. Богомольця 4, Київ 01024, Україна

Раніше вважали, що єдиним позитивним наслідком ожиріння є підвищення міцності кісток. Але дослідження проведені в останні роки показали, що вісцеральний та підшкірний жир має протилежні ефекти на скелет; в той час як підшкірний жир здійснює позитивний вплив на структури кістки і її міцність, вісцеральний жир навпаки чине патогенну дію [1]. В дослідженні проведеному на жінках в менопаузі було показано існування зворотної корелятивної залежності між кількістю вісцерального жиру та мінеральною щільністю кісткової тканини [2]. Жирова тканина, як ендокринний орган виробляє ряд адипоцитокінів таких як лептин, резистин, адіпонектин. Лептин з одного боку впливає *in vitro* на кістковий мозок, сприяє дифференцировці в остеобласти та інгибує дифференцировку в адипоцити плюрипотентних стоволових клітин [3], з іншого боку, лептин через симпатичну нервову систему, може інгибувати утворення кістки. Було встановлено, що лептин підвищує вміст маркерів формування кістки і зменшує концентрацію маркерів резорбції у жінок в постменопаузі і у молодих людей [4]. Адіпонектин – викликає пригнічення остеокластогенеза і активності остеокластів. Вплив резистину на метаболізм кісткової тканини також є двонаправленим, оскільки, з одного боку, він сприяє незначному збільшенню проліферації остеобластів, а з іншого боку, резистин збільшує утворення остеокластів у культурах кісткового мозку. Вивченню впливу вісцерального ожиріння на кісткову тканину присвячено багато досліджень, в той же час зміна біофізичних властивостей кісток внаслідок збільшення маси вісцерального жиру залишається мало дослідженим питанням.

Дослідження проведено на 20 трьохмісячних щурах лінії Wistar. Щурів розділили на дві групи. Контрольні щури щоденно отримували 20 г стандартного віварного корму. Дослідні щури протягом трьох місяців отримували висококалорійний раціон харчування, з вмістом жиру – 55%. По закінченні експерименту визначали індекс ожиріння, індекс маси тіла. Щурів декапітували під ефірним наркозом з дотриманням умов Європейської конвенції про захист

хребетних тварин, які використовуються для експериментальних та інших наукових досліджень (Страсбург, 1986). Вимірювали масу вісцерального жиру. Виділені стегнові кістки зневоднювали та знежирювали у суміші спирт:ефір (3:1). Визначали масу кісток, їх щільність. Вимірювали біофізичні властивості стегнових кісток методом триточкового навантаження. По отриманій кривій залежності подовження кістки від навантаження розраховували несучу спроможність, жорсткість, енергію пружного деформування. Кістки спалювали у муфельній печі при $t=800^{\circ}\text{C}$. В отриманій золі кісток фотометрично визначали вміст кальцію та фосфору. Статистичний аналіз отриманих результатів проводили за методом Стьюдента. Розбіжності між групами вважали вірогідними при $t<0,05$.

Проведені нами дослідження показали вірогідне збільшення як абсолютної маси вісцерального жиру на 64%, так і відношення маси вісцерального жиру до маси тіла на 67% у дослідних шурів. Індекс ожиріння у дослідних тварин також вірогідно збільшився на 57% порівняно з контролем. У дослідних шурів спостерігали тенденцію до зниження об'єму, щільності та зольності стегнових кісток на 4-8%. Біофізичні показники міцності стегнових кісток дослідних шурів зменшилися порівняно з контролем. Несуча спроможність мала тенденцію до зменшення на 23%, межа міцності – на 11%, жорсткість вірогідно зменшилась на 37%. Енергія пружного деформування залишилась на рівні контролю. Отримані нами дані свідчать, що ожиріння знижує біофізичні показники міцності стегнових кісток молодих 3 місячних тварин. Зниження біофізичних властивостей стегнових кісток можливо пов'язане зі зменшенням вмісту мінеральних елементів в кістковій тканині. Основними мінеральними елементами кістки є кальцій та фосфор. В нашому дослідженні ми виявили вірогідне зниження вмісту кальцію в стегнових кістках дослідних тварин на 28%. У шурів дослідної групи вміст фосфору також вірогідно знизився на 24%, коефіцієнт Ca/P мав тенденцію до зниження на 13%. Таке суттєве зменшення вмісту мінеральних елементів в кістковій тканині призводить до порушення зв'язків між волокнами колагену та кристалами гідроксиапатиту, порушенню мікроархітектури кістки. Проведені нами дослідження показали, що ожиріння погіршує здатність кістки витримувати навантаження, підвищує ризик виникнення переломів.

Література

1. Gilsanz V. Reciprocal relations of subcutaneous and visceral fat to bone structure and strength / V.Gilsanz, J.Chalfant, M. Ashley [at all] // J. Clin. Endocrinol. Metab. 2009. — V. 94, №9. — 3387-3393.
2. Cenci S. Abdominal fat is associated with lower bone formation and inferior bone quality in healthy premenopausal women: a transiliac bone biopsy / S.Cenci, M.Weitzmann, C.Roggia [at all] // J Clin Endocrinol Metab. 2013. — V.98, № 6—2562-2572
3. Cornish J. Leptin directly regulates bone cell function *in vitro* and reduces bone fragility *in vivo* / J.Cornish, K.E.Callon, U.Bava [at all] // J Endocrinol. 2002 — №175. — P.405-415
4. Prouteau S. Relationships between serum leptin and bone markers during stable weight, weight reduction and weight regain in male and female judoists / S.Prouteau, L.Berthamou, D.Courteix // Eur J Endocrinol. 2006 — №154. — P. 389-395.

ГЕМОФІЛІЯ В УКРАЇНІ: ПРИЧИНИ РОЗВИТКУ, ДІАГНОСТИКА, ЛІКУВАННЯ

А.М. Шалига¹, І.О.Погоріла²

^{1,2}Національний медичний університет імені О.О. Богомольця, бульвар
Тараса Шевченка, 13, Київ, 01601, Україна

Мета. Систематизувати та узагальнити дані літератури щодо різних форм гемофілії (А,В,С), причин розвитку, клінічних проявів та лікування з метою інформування широкого кола читачів.

Актуальність. В Україні налічується 3000 хворих на тяжку форму гемофілії, причому 300 з них – діти. Найчастіше захворювання проявляється у 1-4-річному віці, однак у хворих на гемофілію немовлят, частота внутрішньочерепних крововиливів у 8 разів вища. Найбільш розповсюджений тип – гемофілія А, яка діагностується у кожних 5000-10000 хлопчиків. У 75% випадків виявляють сімейний анамнез – кровоточивість у чоловіків по материнській лінії [2; 3].

Основний зміст. Гемофілія – це спадкове захворювання системи гемостазу, що характеризується зниженням або порушенням синтезу факторів згортання крові. Залежно від дефіциту факторів згортання крові розрізняють: гемофілію А (дефіцит VIII фактору), гемофілію В (дефіцит IX фактору), гемофілію С (дефіцит XI фактору). Залежно від рівня дефіцитного фактора виділяють декілька форм захворювання, а саме тяжку – рівень фактора < 2,0%, середньої тяжкості – рівень фактора – 2,1–5,0%, легку – рівень фактора >5,0%. В деяких літературних джерелах виділяють ще форму з рівнем фактора 15–50% [3].

Причинами розвитку гемофілії А є дефіцит фактора VIII. Це рецесивне захворювання зчеплене з хромосомою X (ген Xq28), яке характерне тільки для хлопчиків. Описано понад 300 мутацій для FVIII гена, у 40% дефіцит FVIII асоціюється з інверсією мутації короткого плеча X-хромосоми, а також варто зазначити, що значний відсоток обумовлений мутаціями Xq28. Гемофілія В виникає внаслідок дефіциту фактора IX. Це рецесивне захворювання зчеплене з X хромосомою. Ген IX фактора локалізований у локусі гена в Xq27.1-q.27.2. Гемофілія С обумовлена дефіцитом фактора XI. Вона успадковується за автосомним типом незалежно від статі. Класифікують три генетичні типи гемофілії С. При першому типі генетична аномалія локалізована в останньому інтроні гена F11, при другому типі мутації виявляють в 5 екзоні, а при третьому – в 9-му. Найбільш поширеними вважаються другий і третій генетичні типи захворювання [3].

Гемофілії А та В мають однакові клінічні прояви. Спостерігаючи у новонародженого (з випадками гемофілії у сімейному анамнезі) геморагії слід запідозрити гемофілію А або В. У періоді новонародженості ознаки геморагічного синдрому у вигляді кровотеч з місця венопункції, залишка пуповини спостерігають рідко, тільки при значному дефіциті антигемофільного фактора (зниження прокоагулянтної активності антигемофільного глобуліну до 30%, у тяжких випадках – нижче 1%). Зазвичай кровотечі виникають через 0,5–1

годину після травмування. Для гемофілій А і В характерний гематомний тип кровоточивості, поява кефалогематом, підшкірних, внутрішньом'язових і міжм'язових гематом. Дуже рідко гемофілії А і В проявляються внутрішньочерепними крововиливами [3]. У хворих на гемофілію С з рівнем фактору менше 15-20 од/дл кровотечі виникають після хірургічних втручань чи травм. При гемофілії С у деяких пацієнтів з тяжкою формою не спостерігаються кровотечі, однак деякі пацієнти з частковим дефіцитом фактору характеризуються значними кровотечами. Гематурія та спонтанні гемартрози зустрічаються рідко. У післяпологовому періоді у жінок, хворих на гемофілію, спостерігаються меноррагії та кровотечі. [5]. Скарги у пацієнтів і клінічні ознаки захворювання проявляються тільки при виникненні кровотеч. При значних кровотечах характерними ознаками є блідість, втома, тахікардія. При подовженому активованому частковому тромбопластиновому часі (далі АЧТЧ) у пацієнта, з випадками гемофілії у сімейному анамнезі, можна запідозрити дефіцит XI фактору. Набутий дефіцит XI фактору може розвиватися у пацієнтів, хворих на системний червоний вовчок, а також при інших імунних захворюваннях, при яких утворюється інгібітор до протеїну [4].

При підозрі на гемофілію у новонародженого потрібно забрати пуповинну кров у пробірку з цитратом натрію для визначення активності факторів зсідання крові. У таких немовлят бажано відтермінувати інвазивні маніпуляції, пункції вен, крім пункції для діагностики гемофілії. При всіх варіантах гемофілій А, В, С результати коагулограми вказують на подовжений час зсідання крові при нормальній тривалості кровотечі та кількості тромбоцитів, збільшення АЧТЧ при нормальному протромбіновому часі. Під час визначення часткового тромбопластинового часу і в антикоагулянтному тесті виявляють гіпокоагуляцію. При тяжкій формі гемофілії відмічаються подовження часу рекальцифікації цитратної плазми, зниження споживання протромбіну. Дефіцит фактора IX можна встановити непрямим методом за допомогою корекційних проб у тестах генерації тромбопластину, утворення тромбіну в антикоагулянтному тесті. Достовірним вважають зниження активності фактора IX, визначене кількісним методом, нижче 30%. Інструментальні методи обстеження використовують при забезпеченні рівня факторів зсідання крові VIII або IX хворого не нижче від 50%. Діагноз підтверджують при виявленні дефіциту факторів VIII, IX, XI відповідно. Полімеразно-ланцюгова реакція дозволяє виявити аномальний ген фактора VIII [3].

Основним принципом лікування хворих на гемофілію є замісна терапія, для чого використовують фактори зсідання крові VIII, IX або IX. Якщо кровоточивість зберігається, то призначають введення кріопреципітату в дозі 30 ОД/кг (50 ОД/кг при внутрішньочерепному крововиливі) внутрішньовенно двічі на добу. За необхідності процедуру можна повторити. При зовнішніх крововиливах накладають стискаючу пов'язку, прикладають антигемофілну губку, тромбін (раніше використовували прикладання льоду). Лікування також доповнюють переливанням свіжозамороженої плазми внутрішньовенно крапельно в дозі не менше 25 мл/кг або препарату Октаплас ЛГ (стандартизована плазма людини). При гемофілії В із замісною метою внутрішньовенно повільно

струминою двічі на добу вводять концентрат фактора IX в дозі 30–50 ОД/кг (до 100 ОД/кг при масивних кровотечах). При гемофілії С вводять свіжозаморожену плазму або препарат Октаплас ЛГ внутрішньовенно болюсно в дозі не менше 25 мл/кг або препарат концентрату протромбінового комплексу, що містить II, VII, IX, X фактори згортання, в дозі 15–30 ОД/кг [3].

Висновки. Проаналізувавши дані з різних джерел літератури, ми можемо зробити висновок, що гемофілія потребує вчасного діагностування та лікування для забезпечення хворому повноцінного життя та попередження інвалідизації.

Література

1. Hemophilija: navchal'nyj posibnyk / Moroz G.I., Vydyborets S.V., Gaidukova S.M. [et al.]. – Kyiv: NMAPO, 2011. – 165 p.
2. Vil'chevskaja E. Hemophilia v Ukrainie. Situazionnyi analiz, ishodja iz neudovletvorenyh potrebnostej pacientov // Hematology. Transfusiology. Estern Europa, 2018, vol.4, no.4, pp. 45 -465.
3. Неонатологія : підручник : у 3 т. / Т. К. Знаменська, Ю. Г. Антипкін, М. Л. Аряєв [та ін.]; за ред. Т. К. Знаменської [та ін.]; Національна академія медичних наук України Державна установа Інститут педіатрії, акушерства і гінекології імені академіка О.М. Лук'янової НАМН України, Асоціація неонатологів України. – Львів: Видавець Марченко Т. В. – Т.2. – 2020. – С.12-16.
4. Видиборець С.В. Гемофілія С. Уроджений дефіцит XI фактора. // Сімейна медицина. №6 – 2020.
5. Видиборець С. В. Основи клінічної гемостазіології: навчальний посібник / Видиборець С. В., Мороз Г. І., Гайдукова С. М., Сергієнко О. В., Попович Ю. Ю. // К.: НМАПО імені П.Л. Шупика, 2012. – 192 с.

УДК:378.147-857.875:159.9:884.5

ОСОБЛИВОСТІ АДАПТАЦІЇ СТУДЕНТІВ ЗАКЛАДІВ ВИЩОЇ ОСВІТИ ДО ДИСТАНЦІЙНОГО НАВЧАННЯ В УМОВАХ ПАНДЕМІЇ

О.Р. Швець¹, І.О. Погоріла²

^{1,2}Національний медичний університет імені О.О. Богомольця, Бульвар Т. Шевченка,13, м. Київ, 01601, Україна

Актуальність. Під час пандемії Covid-19 проблема адаптації людини, зокрема студента, має особливо велике значення. Адекватною відповіддю закладів вищої освіти на ситуацію що склалася, був швидкий перехід до дистанційної освіти, яка є абсолютно новою формою навчання для студентів. Дистанційне навчання вимагає від студентів і викладачів швидкої психологічної, соціальної та інформаційно-технологічної адаптації [1].

Мета. Дослідження рівня адаптації студентів до умов навчання, яке здійснюється дистанційно. Визначити можливі методи підвищення ефективності навчання.

Основний зміст. Адаптацією називають процес пристосування організму до певних умов існування, сформований в процесі еволюційного розвитку. Вона має

велике значення для організму людини, дозволяє переносити зміни навколишнього середовища, активно перебудовувати свої фізіологічні функції, поведінку відповідно до цих змін.

Починаючи з весни 2020 усі заклади вищої освіти перейшли до дистанційного навчання. Головна мета дистанційної освіти – забезпечення доступу до освіти через використання сучасних інформаційних технологій, виявлення нових моделей та форматів навчання спрямованих на формування зручних та ефективних методів комунікації. Для багатьох студентів та викладачів нові умови були викликом, оскільки вони не мали досвіду роботи в такому форматі. Найскладніше адаптувались студенти перших курсів, в яких ще не було достатнього досвіду навчання off-line [2]. На сьогодні, студенти мають можливість ефективно навчатись завдяки цілодобовому доступу до навчальних матеріалів, постійній підтримці й консультацій викладачів, перегляду відеолекцій та роботі на on-line платформах.

Важливими навичками для успішного освоєння матеріалу є можливість опрацювання матеріалів відеоконференцій, слайд-лекцій, відновлення в пам'яті основних фундаментальних положень знань, що були отримані раніше. Додатковою мотивацією може бути творча робота з великим обсягом інформації або участь у творчих дискусіях, індивідуальна наукова робота студентів, проведення досліджень, послідовний розвиток самостійної роботи, а також систематичний контроль над своєю пізнавальною діяльністю [3].

Проте, поряд із позитивними моментами, слід зазначити, що у студентів виникають і деякі труднощі в їх адаптації до дистанційного навчання. Найчастіше студенти стикаються з проблемами технічного характеру, а саме низькою пропускнуною спроможністю електричних мереж та невідповідним програмним забезпеченням.

Крім технічних проблем, які часто перешкоджають повноцінному дистанційному навчанню, часто виникають проблеми соціально-психологічного характеру. Невміння лаконічно, зрозуміло й точно висловлювати свою думку, аргументувати свою позицію перешкоджає здобувати дистанційно освіту.

Одним з факторів зниження якості запам'ятовування студентами навчального матеріалу є зменшення вираженості емоційного аспекту під час дистанційного навчання. Відомо, що в процесі запам'ятовування інформації, велику роль відіграють емоції, які студенти відчують під час освоєння матеріалу [3].

Під час карантину коло живого спілкування звелось до мінімуму. Немає можливості зустрітись з друзями, колегами, відвідати улюблені місця, кінотеатри, вистави, просто відпочити на природі. Відсутність живої комунікації одна з найбільших проблем для багатьох студентів. Людина, ізольованість від свого звичного соціуму, може втрачати мотивацію, відмічати зниження рівня зацікавленості та результативності в навчанні, апатію, зростання нервового напруження.

Здорова конкуренція між студентами, які навчаються в одній групі чи на одному курсі, може виступати в ролі мотиватора до навчання. За умов

дистанційного навчання даний процес є неможливим, оскільки студенти знаходяться на віддаленому доступі [3].

Відомі результати досліджень, які були проведені науковцями з метою виявлення позитивних та негативних аспектів дистанційного формату освіти [4]. Зокрема, проведено опитування серед студентів, в якому взяли участь 387 респондентів, серед яких 67,7% дівчат, 32,2% хлопців. Найбільш поширеними відповідями стосовно переваг дистанції форми отримання знань є можливість навчання в позааудиторних умовах (63%), у будь-який час (58%), у спокійній атмосфері (54%), мобільність (31%), без відриву від основної діяльності (28%), доступність методичних матеріалів (17%), індивідуальний підхід (13%). Частина опитуваних відповіла, що позитивних аспектів у даного формату освіти немає.

Стосовно негативної складової дистанційної форми навчання, студенти вказали наступне: відсутність живого спілкування з викладачами (67%), недостатність практичних навичок (64%), необхідність сильної мотивації (46,5%), проблеми контакту з викладачем у позаурочний час при виникненні питань (41%), недостатня комп'ютерна грамотність (24%). Також серед опитуваних виявились респонденти, які не бачать негативної складової у дистанційній освіті, проте тільки 28,2% респондентів повністю задоволені чинним форматом дистанційної форми освіти.

Висновки. Отже, більшість студентів закладів вищої освіти відмічає як переваги, так і недоліки дистанційної форми навчання. Виявилось, що студентам було важко пристосуватись до нових технологій та вимог, оскільки такий формат освіти вимагає систематичного контролю пізнавальної діяльності, організованості та мотивації до навчання. Проте, з часом майже всі адаптувались і відзначили переваги та гнучкість такої моделі освіти. Важливо продовжувати удосконалювати навчальні платформи та способи комунікації, оскільки від цього залежить якість навчання.

Література

1. Бужинська С., Стрюкова С. (2020). Адаптація студентів ЗВО до дистанційного навчання: психологічний аспект. Матеріали конференцій МЦНД, 58-60. вилучено із <https://ojs.ukrlogos.in.ua/index.php/mcnd/article/view/2415>.
2. Дашковский Д. А. Методы борьбы студентов со стрессовым состоянием на фоне режима самоизоляции / Д. А. Дашковский, К. К. Тихонов, А. Д. Суркова, А. А. Кенесханова. / Молодой ученый. — 2020. — № 28 (318). — С.74-77.
3. Полевая Н.М., Ситникова В.В. Проблемы реализации дистанционной формы обучения по дополнительным образовательным программам в вузе // Азимут научных исследований: педагогика и психология. 2017. — Т. 6. — No4(21). — С.163-166.
4. «Організація освітнього процесу в умовах карантину для ЗВО та науково-педагогічних працівників МДУ» URL: http://mdu.in.ua/Dokumenty/jakist-osvity/monitoring/zvit_anketuvan-organizacija_osvitnogo_procesu_v_um.pdf (дата звернення: 09.02.2021)

5. Стрелец Ю.С. Проблемы адаптации при дистанционной форме обучения студентов очного отделения // Актуальные вопросы современной экономики. 2020. — №9 — С.185-189.

УДК 578.834:614-057.876

РИЗИКИ ТА НАСЛІДКИ ПАНДЕМІЇ COVID 19 (ПЕРША ХВИЛЯ КАРАНТИНУ) ДЛЯ УЧНІВ ЛІЦЕЮ

Л.М. Шевчук¹, М.А. Мошківська²

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

²Житомирський обласний ліцей Житомирської обласної ради, вул. Коростишівська, 15, Житомир, 10007, Україна

Ми живемо у час бурхливої технічної революції. Людина планує освоїти Марс, говорить про екскурсійні подорожі у космос, постійно демонструються нові досягнення інформаційних технологій. Здається, що людина дійсно керує світом. Все під контролем. І ось, в цей ніби підвладний людині світ, вривається пандемія COVID-19. Паніка та хаос, невизначеність майбутнього поширюється світом швидше ніж сама інфекція.

Метою роботи було з'ясувати наслідки та ризики пандемії коронавірусу для учнів ліцею. Для порівняння було обрано учнів 8 та 11 класів. Також порівнянню підлягали відповіді дівчат та хлопців, оскільки тут можливі гендерні відмінності.

Аналіз результатів опитування дозволить оцінити реальну картину ступеня тривожності, проблем та ймовірних наслідків для фізичного та психічного здоров'я ліцеїстів станом на жовтень 2020 року (після першого карантину, у стані очікування наступного). Отримані результати можуть бути враховані для усунення проблем, що виникли, та запобігання негативних наслідків наступного карантину, а також допоможуть спрогнозувати позитивні наслідки пандемії на особистий прогрес учнів. Результати опитування виглядають наступним чином.

На запитання «Чи вважаєте Ви коронавірус небезпечною хворобою?» так відповіло 70% опитаних. Відповідь учнів 8 та 11 класів не відрізнялася. Відповіді дівчат та хлопців також. Однак при цьому більше 20% опитаних не знають відповіді на питання «Чи вважаєте Ви коронавірус реальною загрозою для себе та своєї родини?». Можливо це можна пояснити тим, що близько 75% опитаних відповіли, що ні вони, ні близькі їм люди не хворіли на Covid 19, тобто люди іще на той момент не усвідомили того, які наслідки може мати захворювання.

Результати наукових досліджень показали, що до групи особливого ризику відносяться люди старшого віку, а також такі що мають інші проблеми зі здоров'ям. Однак останнім часом з'являється все більше повідомлень про летальні наслідки серед хворої на ковід молоді та дітей. Напевне тому, на запитання: «Чи вважаєте Ви коронавірус особистою загрозою для себе та своєї родини?» близько 50% відсотків опитуваних серед учнів 8 та 11, відповіли –так.

Хоча при цьому 83% на запитання «Чи маєте Ви супутні захворювання?» відповіло «ні».

Пандемія привчила багатьох з нас частіше мити руки, більш ретельно ставитися до особистої гігієни. Саме цей факт, на нашу думку, пояснює відповідь на наступне запитання «Що ви використовуєте у людних місцях?». Учні відповіли, що у 95% випадків це маски та у 78% антисептик. При цьому дівчата використовують маски на 60%, а антисептик на 50% частіше, ніж це роблять хлопці. Значно менше опитаних (близько 6%) використовують гумові рукавички.

Попри всі попередження про необхідність відмови від певних засобів комунікації на запитання «Чи уникаєте Ви рукостискань та обіймів?» «так» відповіло лише 25% опитаних, при цьому дівчата уникають цього у два рази частіше. Майже у два рази частіше уникають таких дій учні 11 класів. Це важливий факт, який має бути враховано при плануванні карантинних заходів.

На запитання «Яку інформацію Ви хотіли б дізнатися: які симптоми вірусної інфекції, як захистити себе та своїх близьких, інформацію про вакцинацію?» більшість опитуваних (47%) зазначили, що це має бути інформація про вакцинацію та 21% як захистити себе. Таким чином, опитування підтверджує факт, що якщо вакцина не буде представлена найближчим часом і пандемія виграє ще рік, це серйозно підірве віру в технологічний процес. Якщо ж вакцина невдовзі буде винайдена, і вже до 2021 року людство справиться з пандемією, віра в технології здобуде ще більше підтримки та прихильників. При цьому потрібно пам'ятати, що вакцини від іспанки та СНІДу не винайдені дотепер.

Опитування дозволило виявити й ряд парадоксів. На запитання «Чи достатньо Ви знаєте про коронавірус?» «так» відповіли 69%, однак при цьому понад 50% опитуваних не знають де зробити тест на коронавірус.

Епідемія породила нові страхи і підірвала довіру до політиків, медичних установ. Поступово зникає і віра у добрі сусідські взаємини. На запитання «Як на Вашу думку відреагують сусіди, коли дізнаються, що хтось захворів на коронавірус?» 9% опитаних відповіли, що агресивно. Однак, 34% учнів відповіли, що проведуть дезінфекцію та звернуться до лікаря, 29% будуть відчувати паніку і боятись за своє життя, 29% будуть уникати контакту й ізолюються. Підтвердженням втрати довіри до соціуму є і відповідь на питання «Чи з'явився коронавірус природнім шляхом і потім поширився у світі?». Близько 50% опитуваних вважають, що його було створено штучно і потім навмисно поширено у світі, таким чином на думку багатьох розпочато ніби біологічну війну проти людства.

Особливістю пандемії коронавірусу є те, що людство уперше переживає таку ситуацію в умовах практично миттєвого поширення інформації. При цьому потрібно зазначити постійну втрату довіри до засобів масової інформації. На запитання «Чи подають ЗМІ інформацію об'єктивно?» відповіді були не однозначними. Близько 52% вважають, що інформація перебільшується. Лише 38% вважають, що інформація є об'єктивною. Йдеться саме про втрату довіри до офіційних каналів, тому на запитання «Звідки Ви переважно отримуєте інформацію про коронавірус?» 76% опитуваних відповіли, що із соціальних мереж, близько 38% отримують інформацію завдяки телебаченню. Соціальним

мережам довіряють на 30% більше учнів 11 класу. Відповідь на запитання «Як часто Ви слідкуєте за новинами» виявилась дещо не очікуваною. Трохи більш як 50% учнів відповіли, що рідко. При цьому частіше не слідкують за ними саме учні 8 класів.

Запровадження у країні карантину викликало різну реакцію з боку населення. Хтось його суворо дотримувався, а хтось ним нехтував і вважав його введення недоцільним, неефективним. Саме тому, напевне, при відповіді на запитання «Чи вважаєте Ви запроваджений карантин ефективним?» думка опитуваних розділилась приблизно порівно на «так» і «ні». 56% учнів вважають його не ефективним. Скоріш за все це можна пояснити низьким рівнем захворюваності у період до осені 2020 року або не впевненістю у тому, що влада все робить правильно. Однак 62% опитаних вважають, що за порушення карантину потрібно штрафувати, а 68% учнів 8 класу та 59% учнів 11 класів вважають, що його послабили не своєчасно. Тобто, напевне, що карантин має бути, але організований інакше.

Аналітики вважають, що пандемія спричинила значні економічні збитки як для окремих громадян, так і для бізнесу чи країн загалом [1, 2]. На запитання «Чи постраждала Ваша сім'я економічно?» 41% учнів відповів, що ні та 26%, що так. Решта зазначила, що важко відповісти. Таким чином, майже третина учнів відчули у своїх сім'ях економічні проблеми.

Людство покладає великі сподівання на вакцинацію і змінило до неї своє ставлення. Якщо до карантину багато хто говорив, що вакцинація не потрібна, то тепер на запитання «Як Ви ставитесь до вакцинації?» позитивну відповідь дало 77% учнів, погодиться на вакцинацію 72% з них. Однак, лише 20% учнів впевнені, що вакцина їх врятує, 58% у цьому не зовсім впевнені.

Невпевненість прослідковується і з прогнозом на закінчення пандемії. Лише 5% опитуваних вважають, що пандемія закінчиться скоро, 22%, що у 2021 році, однак 35% не знають, коли це відбудеться. 8% опитаних вважають, що це буде тоді, коли всі будуть дотримуватись правил. Всього менше ніж 5% учнів вірять у те, що Україна першою перемає коронавірус, а більше ніж 40% впевнені у силі Китаю, 15%, що це буде США та 28% не знають відповіді на питання.

Не одноразово констатувалось, що коронавірус вплинув на психіку людей, загострив психологічні проблеми, що існують та створив нові. 2% опитаних учнів вважають, що для подолання страху вони потребують консультації психолога, 16% допомоги священника.

І останнє. На думку опитаних, окрім ряду проблем із психічним та фізичним здоров'ям карантин негативно позначився на якості навчання. Так вважають 80% учнів 8 класу та 69% учнів 11 класу.

Загалом, можна констатувати факт, що усвідомлення проблем сучасності, прийняття викликів пандемії, пошук виходу із ситуації, що склалася, сприяє дорослішанню учнів, пришвидшенню у настанні їх соціальної зрілості.

Література

1. Бураковський І. Коронавірус: епідемія як економічний шок. URL: <https://rpr.org.ua/news/koronavirus-epidemiia-iak-ekonomichnyy-shok/>
2. Двалі Н. Найгірший рік в історії. Список головних потрясінь 2020 року. URL: <https://gordonua.com/ukr/publications/najgirshij-rik-v-istoriji-spisok-golovnih-potrjasin-2020-goda-1531051.html>.

УДК: 616.9:576.893.161.22 (477)

ЛЯМБЛІОЗ

О.М. Шербак¹, І.О. Погоріла²

^{1,2}Національний медичний університет імені О. О. Богомольця, Бульвар Тараса Шевченка, 13, Київ, 01601, Україна

Актуальність. Лямблії являють собою одноклітинні джгутикові організми, які паразитують в проксимальних відділах тонкої кишки. Дані мікроорганізми зустрічаються у регіонах з помірним та тропічним кліматом, саме у цих регіонах, лямбліоз – одна з поширених причин інфекційної діареї. Основним джерелом інфекції є людина, переважно діти. В Україні щорічно реєструються до 30-40 тис. випадків лямбліозу, серед яких 65% становлять діти. За останні 5 років спостерігається підвищення частоти захворювання у дорослих на 35% [4].

Мета дослідження полягає у вивченні форм лямблій, способів зараження та профілактики лямбліозу

Основний зміст. Лямбліоз – інвазійне захворювання, що протікає у вигляді дисфункції кишечника або як безсимптомне паразитозносіство. *Lambdia intestinalis* (*Giardia Lamblia*) є збудником лямбліозу у людини. Лямблії прикріплюються до стінок тонкої кишки за допомогою прикріпного диску і харчуються вони перевареною їжею хазяїна. Інвазована лямбліями людина є джерелом інфекції. Лямблії, які паразитують на гризунах, зокрема мишах, щурах, для людини непатогенні. Цисти лямблій мають здатність тривалий час зберігатися у зовнішньому середовищі. Наприклад, у вологому калі вони зберігаються до 3 тижнів, в воді – до 2 міс., вони стійкі до хлору (при концентрації 1 мг/л цисти гинуть лише через 72 год), на овочах та фруктах від 6 годин до 2 діб [3]. Зараження на лямбліоз відбувається під час проковтування людиною води, яка може містити до десяти цист. Також передача інфекції може здійснюватися через харчові продукти, фекально-оральним шляхом. Доросла людина може не захворіти, оскільки соляна кислота, що міститься в шлунку, знищує цисти. Але у малюків кислотність шлункового соку знижена, тому лямблії легко потрапляють у кишечник, через це діти хворіють у кілька разів частіше, ніж дорослі. Також поширеним шляхом передачі інфекції серед дітей у дошкільних установах є побутово-контактний [2].

Від хворого в зовнішнє середовище виділяється величезна кількість лямблій. З одного граму фекалій дитини може виділитися до 25 тис. цист, а дорослого – 900 млн. цист на добу [1]. Проте у багатьох людей лямбліоз протікає

в безсимптомній формі. При масивної інвазії захворювання протікає з вираженою клінічною симптоматикою і має гострий та хронічний перебіг, може викликати інтоксикаційний та астено-невротичний синдром. Лямбліоз небезпечний для пацієнтів з хронічною патологією шлунково-кишкового тракту, захворюваннями печінки та наявністю імунodefіцитних станів. Лямбліоз діагностують копрологічним дослідження та роблять імунферментний аналіз. Дослідження проводиться тільки під мікроскопом. Оскільки при хронічних формах інфекції цисти виділяються періодично, для підтвердження діагнозу рекомендується проводити дослідження випорожнень 5-6 разів протягом 2-4 тижнів.

В ендемічних регіонах безсимптомні носії лямблій не потребують лікування. Винятками є випадки, коли існує високий ризик, пов'язаний з побутовою передачею лямбліозу, зокрема від дітей до вагітних, хворих на муковісцидоз тощо. Антимікробну терапію також необхідно призначати у разі безсимптомного лямбліозу в неендемічних регіонах. Доцільність лікування усіх осіб, які виділяють лямблії та проживають у ендемічних регіонах, потребує підтвердження, оскільки основним фактором передачі інфекції в таких випадках є зазвичай контамінована вода [2]. Ендемічні регіони мають вирішити питання щодо очищення води, яку споживає населення, щоб уникнути повторного зараження після лікування.

Рекомендовано деякий період дотримуватись безлактозного харчування, тому що непереносимість на лактозу зустрічається у багатьох людей, які хворіють на лямбліоз. Набута непереносимість лактози розвивається у 20–40% хворих на лямбліоз [2]. Пацієнтів, які захворіли на лямбліоз, не потрібно обмежувати в їх режиму активності. Інфікованих необхідно лікувати.

Висновки. Отже, щоб не заразитися лямбліями, потрібно дотримуватися санітарно-гігієнічних норм, мити овочі і фрукти, кип'ятити воду. Під час подорожі в ендемічні тропічні і субтропічні країни доцільно вживати тільки бутильовану або кип'ячену воду, а також запобігати попаданню води в рот під час водних процедур.

Література

1. Актуальні питання діагностики, лікування та профілактики інфекційних хвороб в Україні: <https://www.umj.com.ua/article/193322/aktualni-pitannya-diaagnostiki-likuvannya-ta-profilaktiki-infektsijnih-hvorob-v-ukrayini>
2. Лямбліоз: лікування та профілактика згідно з міжнародними рекомендаціями: <https://www.umj.com.ua/article/160436/lyamblioz-likuvannya-ta-profilaktika-zgidno-z-mizhnarodnimi-rekomendatsiyami>
3. Лямбліоз у дітей. Епідеміологія, клініка, діагностика. Конюшевська А.А., Сидоренко Н.В., Сорока Л.В., Децик О.С., 2014: <https://cyberleninka.ru/article/n/lyamblioz-u-detey-epidemiologiya-klinika-diaagnostika/viewer>
4. <https://volindses.com.ua/%D0%BB%D1%8F%D0%BC%D0%B1%D0%B%D1%96%D0%BE%D0%B7-%D0%BE%D0%B7%D0%BD%D0%B0%D0%BA%D0%B8-%D1%82%D0%B0-%D0%BD%D0%B5%D0%B1%D0%B5%D0%B7%D0%BF%D0%B5%D0%BA%D0%B0/>

А.А. Юмашева¹, В.А. Рыжук², И.П. Приор³

^{1,2,3}Житомирский государственный университет имени Ивана Франко, ул. Большая Бердичевская, 40, Житомир, 10008, Украина

Контузии глазного яблока – одна из распространенных офтальмологических проблем. Они встречаются в 28% случаев всех глазных травм на Украине [1]. Контузии – это тупые повреждения глазного яблока, т.е. происходящие от ударов тупыми предметами.

Контузии сопровождаются целым рядом осложнений. Это кровоизлияния (гифема, гемофтальм, гематомы век и субконъюнктивальные гематомы, кровоизлияния в сетчатку и орбиту – ретробульбарные гематомы); дислокации и помутнения хрусталика, разрывы сосудистой и сетчатой оболочек, субконъюнктивальные разрывы склеры и разможнение глазного яблока [2, 3]. При большой повреждающей силе ударов могут наступить травмы глазницы и окружающих частей вплоть до разможнения стенок глазницы, всего её содержимого. Такие повреждения глазницы нередко сопровождаются симптомами ушиба либо сотрясения головного мозга: неясным сознанием, головокружением, головной болью, тошнотой, рвотой. Раздробление костей глазницы со смещением осколков приводит иногда к полному вывиху глаза (luxation bulbi). Наиболее тонкая, хрупкая – внутренняя стенка глазницы (lamina papyracea), отделяющая глазницу от решётчатой пазухи носа [4, 5, 6].

М.И. Авербах в «Офтальмологических очерках» описывает такой курьёзный случай. Больной получил такое тяжелое повреждение, что казалось глазное яблоко было вынесено из глазницы. Случай был зарегистрирован под диагнозом травматического энтофтальма. Но вдруг, через несколько дней, во время исследования больной, закрыв здоровый глаз, заявил, что он видит свет. На вопрос, где он видит, больной со смехом ответил: «носом вижу свет». И действительно, при направлении света офтальмоскопа в отверстие ноздри у больного получалось совершенно отчетливое ощущение света. Глаз, через проломленную стенку глазницы, проник в решётчатую пазуху и на сильно растянутом зрительном нерве повис там роговицей вниз [7].

В апреле 2020 г. в приёмный покой Житомирской областной клинической больницы им. А.Ф. Гербачевского была доставлена пациентка 42 лет с множественными повреждениями головы, лица и, как было указано в диагнозе – разможением правого глаза. При попытке убийства больную ударили топором по голове.

При осмотре пациентки на каталке в приёмном покое, на лице вокруг правой орбиты, обнаружены многочисленные ушитые в районной больнице раны, швы чистые, глазное яблоко в правой глазничной ямке отсутствовало, веки, запавшие как при энтофтальме. Левый глаз в норме, передний отрезок и глазное дно не изменены. Зрение левого глаза 0,8 (VIS OS=0,8).

При более тщательном осмотре с использованием векоподъёмников для полного раскрытия век (после обработки конъюнктивы р-ром Алкаина 0,5%) глазное яблоко в правой орбитальной ямке так и не было обнаружено. Заподозрено его смещение вниз в результате повреждения костей лицевого скелета (нижнего орбитального края, нижней стенки орбиты, скуловой кости, стенок гайморовой пазухи и др.) Больная была проконсультирована ЛОР и челюстно-лицевым специалистами и сразу же была произведена компьютерная томография, на которой глазное яблоко обнаружено в правой гайморовой пазухе.

Из-за тяжелого общего состояния (высокое артериальное давление, общая слабость, обезвоживание и пр.) больная была помещена в отделение интенсивной терапии и на следующий день прооперирована под наркозом офтальмологом и челюстно-лицевым хирургом с участием ЛОР-врача. Глазное яблоко было поднято в орбиту и зафиксировано в ней.

После операции проведена общая и местная противовоспалительная терапия, витаминно- и общеукрепляющая терапия, средства, улучшающие микроциркуляцию и пр. Глазное яблоко оставалось в орбите в месте фиксации, роговая оболочка и глубокие среды прозрачны, глазное дно в норме. Острота зрения правого глаза – светоощущение с правильной светопроекцией, левого глаза – 0,8.

При контрольном осмотре 22 мая 2020 г. правый глаз спокоен, движения глазного яблока частично восстановились: осуществляется поворот глаза к носу и вниз. Острота зрения правого глаза VIS OD = 0,2; левого глаза – VIS OS = 0,8.

Благодаря своевременной проведенной КТ удалось быстро обнаружить локализацию «исчезнувшего» глазного яблока и оперативным путем восстановить его анатомическое положение и даже в значительной мере вернуть зрительные функции.

Литература

1. Медведовська Н.В. Захворюваність органів зору. <https://irbis-nbuv.gov.ua/>
2. Архангельский В.Н. Глазные болезни. М.: Медицина, 1969. 333 с. ил.
3. Гундорова Р.А., Малаев А.А., Южаков А.М. Травмы глаза. М.: Медицина, 1986, 368 с., ил.
4. Николаенко В.П., Астахов Ю.С. Орбитальные переломы: руководство для врачей. СПб.: Эко-Вектор, 2012. 436 с.
5. Chang E.L., Bernardino C.R. Update on orbital trauma. //Curr. Opin. Ophthalmol. 2004. Vol. 15, N5. P. 411 – 415.
6. He D., Blomquist P.H., Ellis E. 3rd. Association between ocular injuries and internal orbital fractures. // J. Oral Maxillofac. Surg. 2007. Vol. 65. N4. P 713 – 720.
7. Авербах М.И. Офтальмологические очерки. М.: Медицина, 1949. 786 с.

ВПЛИВ ІНТЕРВАЛЬНОГО ГОЛОДУВАННЯ НА МОРФОФУНКЦІОНАЛЬНИЙ СТАН ЕКЗОКРИННОЇ ЧАСТИНИ ПІДШЛУНКОВОЇ ЗАЛОЗИ ДОРОСЛИХ ЩУРІВ

Р.В. Янко¹, І.І. Коломісць²

^{1,2}Інститут фізіології ім. О.О. Богомольця НАН України, вул. Богомольця, 4, Київ, 01024, Україна

До немедикаментозних методів профілактики та лікування різних патологій організму можна віднести інтервальне голодування (ІГ), яке являє собою м'який низько-інтенсивний стрес, що стимулює реакцію організму на підвищення неспецифічної резистентності [1]. Незважаючи на ретельно вивчену роль ІГ на організм, літературні дані щодо його впливу на функціональну активність та морфологічні зміни в підшлунковій залозі (ПЗ), особливо в її екзокринній частині, поодинокі.

Мета роботи – дослідити вплив ІГ на морфологічні зміни екзокринної частини ПЗ дорослих щурів.

Дослідження проведено в осінній період року на 24 щурах-самцях лінії Wistar, віком 15 місяців. Тварини контрольної групи перебували в уніфікованих умовах зі стандартним раціоном харчування. Дослідні щури зазнавали впливу інтервального голодування, а саме – 1 день повне голодування / 2 дні 100% віварний раціон. Доступ до води був вільним. Тривалість експерименту становила 28 діб. Щурів декапітували під легким ефірним наркозом. Роботу з щурами проводили відповідно до принципів Гельсінської декларації 1975 року та її доповнення 1983 року.

Із тканини ПЗ виготовляли гістологічні препарати за стандартною методикою: фіксували в рідині Буена, зневоднювали у спиртах зростаючої концентрації та діоксані. Отримані зразки заливали в парафін. Парафінові зрізи виготовляли на санному мікротомі, фарбували гематоксиліном Бемера та еозином. Для візуалізації елементів сполучної тканини застосовували метод забарвлення за Ван-Гізоном [2]. З використанням цифрової камери мікропрепарати фотографували на мікроскопі «Nicon» (Японія). Морфометрію здійснювали за допомогою комп'ютерної програми «Image J». Статистичну обробку здійснювали методами варіаційної статистики за допомогою комп'ютерної програми Statistica 6.0.

Виявлено, що ПЗ щурів дослідної групи має збережену фізіологічну структуру з чітким розподілом на екзо- та ендокринну частини. Екзокринна частина складає основну масу залози і представлена ацинусами, вставочними, міжацинусними, внутрішньо-, міжчасточковими і головними протоками. Форма ацинусів як в контрольних, так і в дослідних щурів різноманітна: округла, овальна, продовгувато-видовжена. Ацинуси вистелені із середини екзокриноцитами, які мають трикутну, чотирикутну, округлу чи овальну форму. Ацинуси об'єднуються в часточки, зовні покриті сполучнотканинною

оболонкою, яка представлена пухким переплетінням тонких пучків еластичних і колагенових волокон.

У ПЗ шурів, після впливу ІГ, виявили вірогідне збільшення площі ацинусів (на 13%) та тенденцію до зростання висоти їх епітелію (на 6%) порівняно з контролем. Також у залозі дослідних тварин виявлено вірогідне зростання площі ядер екзокриноцитів на 13% та ядерно-цитоплазматичного співвідношення (на 18%). Зміна цих показників свідчить про активацію функціонального стану екзокринної частини залози. Кількість ядерць в ядрах екзокриноцитів дослідних тварин вірогідно зросла на 29%, що призвело до збільшення ядерцево-ядерного співвідношення на 14% порівняно з контролем. Гіперплазія ядерць може бути однією з ознак активації білоксинтетичної функції клітин, чи посилення фізіологічної регенерації на внутрішньоклітинному рівні [3].

Відносна площа строми в ПЗ, після впливу ІГ, вірогідно знизилась на 21%, стромально-паренхіматозний індекс зменшився на 28% порівняно з контролем. У дослідних шурів виявлено вірогідне зниження ширини прошарків міжчасточкової і міжацинусної сполучної тканини на 28 і 34% відповідно, порівняно з контролем. Строма є найважливішим складовим компонентом гістогематичного бар'єру і зменшення товщини її прошарків полегшує транспорт кисню до паренхіматозним елементів залози, поліпшує умови для протікання процесів метаболізму, сприяє кращому проникненню гормонів через гістогематичний бар'єр в кров [4].

Таким чином, на підставі оцінки характеру змін більшості морфометричних показників можна зробити висновок, що знаходження дорослих шурів на інтервальному голодуванні (1 день повне голодування / 2 дня 100% віварний раціон) протягом 28 діб підвищує в них активність екзокринної функції підшлункової залози.

Література

1. Kirkwood T.B. Food restriction, evolution and ageing / T.B. Kirkwood, D.P. Shanley // *Mech. Ageing Dev.* – 2005. – Vol. 126, № 9. – P. 1011–1016.
2. Данилов Р.К. Руководство по гистологии. Том II. / Р.К. Данилов. – Санкт-Петербург: СпецЛит, 2011. – 513 с.
3. Boisvert F. The multifunctional nucleolus / F. Boisvert, S. van Koningsbruggen, J. Navascués // *Molecular Cell Biology.* – 2007. – Vol. 8, № 7. – С. 574–85. doi:10.1038/nrm2184.
4. Янко Р.В. Комбинированное влияние прерывистой нормобарической гипоксии и мелатонина на морфологические изменения поджелудочной железы спонтанно-гипертензивных крыс / Р.В. Янко, М.И. Левашов, И.Г. Литовка, С.Л. Сафонов // *Патология.* – 2019. – Т. 16, № 2. – С. 195–199. doi: 10.14739/2310-1237.2019.2.177123.

СЕКЦІЯ 11. КЛІНІЧНА МЕДИЦИНА

УДК 616-02:618.14-006-057.875

ДОСЛІДЖЕННЯ ОБІЗНАНОСТІ СТУДЕНТІВ ЖИТОМИРСЬКОГО МЕДИЧНОГО ІНСТИТУТУ ЩОДО ЕТІОЛОГІЇ ТА ПРОФІЛАКТИКИ РАКУ ШИЙКИ МАТКИ

Н.В.Гаріфулліна¹, А.М. Гарлінська²

¹ Житомирський медичний інститут Житомирської обласної ради, вул. Велика Бердичівська, 46/15, м. Житомир, 10002, Україна

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

Рак шийки матки (РШМ) – це п'ятий із найпоширеніших видів раку у світі та другий за поширеністю серед жіночого населення [1]. Кожного року майже 300 тисяч жінок помирають від РШМ, а 80% з цих випадків смерті мають місце у країнах з обмеженими ресурсами [2]. Рак шийки матки є однією з найважливіших демографічних та медичних проблем України, адже протягом останнього десятиліття це захворювання було основною причиною смерті жінок репродуктивного віку [3]. Смертність від РШМ відзначається під час найбільш працездатного періоду життя, коли жінки активно займаються вихованням дітей, мають максимальний професійний і життєвий досвід, беруть участь у суспільному житті.

З метою специфічної профілактики патологій, спричинених ВПЛ, у світі використовується вакцинація. В Україні зареєстровано 2 вакцини від ВПЛ – 4-компонентна (від 6,11,16,18 типів вірусу) – Гардасил та 2-компонентна (проти 16 і 18 типів) – Церварікс. Вакцинація має найвищу ефективність у разі її проведення до початку статевого життя. Впровадження ВПЛ-вакцинації є пріоритетним напрямком громадського здоров'я в усіх країнах світу. Різні системи охорони здоров'я та інфраструктури призвели до різноманітних стратегій вакцинації, деякі країни проводять імунізацію в школах, інші – через центри здоров'я або первинної медичної допомоги [4]. Основні причини недостатнього впровадження вакцинації від ВПЛ на національному рівні у більшості європейських країн (як у розвинених, так і у тих, що розвиваються) – це висока вартість вакцини, фінансові обмеження і негативне громадське сприйняття (стурбованість про безпеку вакцини). Значна кількість професійних та громадських організацій в Україні активно пропагують та впроваджують заходи первинної (вакцинація) та вторинної (цитологічний скринінг) профілактики РШМ. Проте залишається багато противників вакцинації та необізнаних осіб як серед населення, так і серед фахівців, що обмежує можливості проведення заходів профілактики. В Україні вакцинація проти ВПЛ відноситься до рекомендованих, тому в окремих областях нашої держави запроваджують регіональні програми вакцинації від ВПЛ з метою попередження РШМ, які мають неоднозначне сприйняття громадянами.

Мета дослідження полягала в оцінці обізнаності студентів Житомирського медичного інституту (ЖМІ) щодо етіології виникнення РШМ та можливості його профілактики шляхом проведення вакцинації проти ВПЛ.

Матеріали та методи: у дослідженні взяли участь 85 студентів старших курсів ЖМІ (бакалаври та магістри), яким було запропоновано вибрати найбільш коректний (на їх думку) варіант відповіді на питання спеціально розробленої анкети.

За результатами анкетування встановлено, що більшість опитаних (61,2%) володіють інформацією, що основною причиною смерті жінок репродуктивного віку в Україні є рак шийки матки, 32,9% респондентів вказали, що це рак молочної залози, 4,7% – синдром набутого імунodefіциту, 1,2% – дорожньо-транспортні пригоди. Щодо етіології раку РШМ – 42 респонденти (49,4%) вважають, що це інфікування ВПЛ, 24,7% віддають перевагу спадковим факторам. Неправильний спосіб життя як можливу причину РШМ відмітили 12 опитаних (14,1%), шкідливі фактори зовнішнього середовища – 10 (11,8%).

Думки респондентів щодо найефективніших методів профілактики РШМ розподілися наступним чином: регулярний цитологічний скринінг – 58,8% опитаних, вакцинація від ВПЛ – 23,5%, використання презервативів – 11,8%, своєчасне виявлення та лікування статевих інфекцій – 5,9%.

З урахуванням даних, що вакцинацію від ВПЛ доцільно проводити до початку статевого життя, одним з питань анкети стосувалося, чи планують респонденти в майбутньому вакцинувати своїх дітей. Ствердну відповідь надали лише 17,6% опитаних, негативну – 35,3%, решта 47,1% на момент опитування не знали, чи будуть вони це робити.

За результатами дослідження визначено, що рівень обізнаності студентів Житомирського медичного інституту щодо етіології та профілактики раку шийки матки є достатнім. Проте встановлено досить низький показник готовності молоді, яка є в медичному контексті професійно-орієнтованою, до вакцинації від папіломавірусу своїх дітей, тому є доцільним проведення інформаційно-роз'яснювальної компанії щодо ефективності імунізації проти ВПЛ.

Література

1. Human Papillomavirus Vaccine Effectiveness and Herd Protection in Young Women. Chelse Spinner, Lili Ding, David I. Bernstein, Darron R. Brown, Eduardo L. Franco, Courtney Covert, Jessica A. Kahn. Pediatrics Feb 2019, 143 (2) e20181902; DOI: 10.1542/peds.2018-1902/
2. Парій В.Д. Підходи до оцінки медичних технологій на прикладі визначення економічної доцільності профілактики раку шийки матки в Україні шляхом вакцинації від папіломавірусної інфекції / В.Д. Парій, С.М. Гришук, Г.О. Кукіна // Україна. Здоров'я нації. – 2019. - №1(54). – С. 100-109.
3. Рак в Україні, 2018-2019. Бюлетень Національного канцер-реєстру №21 [Електронний ресурс]. – Режим доступу: http://www.ncru.inf.ua/publications/BULL_21/index.htm.

7. Костюченко Л. Вакцинація проти високоонкогенних штамів вірусу папіломи людини в профілактиці раку шийки матки: Західноукраїнські реалії / Л. Костюченко, Н. Володько, А. Беляк, О. Пушкарьова // Праці наукового товариства ім. Шевченка. Медичні науки. - 2018. - Т. 52, № 1. - С. 108-116. - Режим доступу: http://nbuv.gov.ua/UJRN/pntsh_lik_2018_52_1_12.

УДК 616.12-008.331.1-092

ФАКТОРЫ РИСКА У БОЛЬНЫХ ЭССЕНЦИАЛЬНОЙ И РЕНОПАРЕНХИМАТОЗНОЙ АРТЕРИАЛЬНОЙ ГИПЕРТЕНЗИЕЙ

Л.Н. Коричкина¹, О.Б. Поселюгина², О.Ю. Зенина³, Т.Т. Зенин⁴, Н.И. Стеблецова⁵, Л.Н. Аль-Гальбан⁶

^{1,2,3,4,5,6} Тверской государственный медицинский университет, ул. Советская, 4, Тверь, 170100, Россия

К наиболее значимым факторам риска (ФР) артериальной гипертензии (АГ) можно отнести: курение, избыточную массу тела или ожирение, малоподвижный образ жизни, гиперхолестеринемию, негативные пищевые пристрастия (повышенное употребление поваренной соли, жирной пищи), отягощенную наследственность [1, 2]. С одной стороны АГ [3] является ведущим ФР развития сердечно-сосудистых заболеваний, с другой стороны, приводит к поражению почек как органа-мишени и развитию хронической болезни почек (ХБП). У больных с заболеваниями почек АГ [4, 5] является симптомом заболевания и в исходе заболевания у них развивается ХБП с хронической почечной недостаточностью (ХПН). В связи с этим, представляет интерес наличие и выраженность ФР у больных ренопаренхиматозной (РАГ) и эссенциальной АГ (ЭАГ).

Цель исследования – сравнить наличие и выраженность ФР у больных РАГ и ЭАГ.

Материал и методы. Обследовано 98 больных ЭАГ III стадии (мужчин – 45, женщин – 53, средний возраст 64,45 года) – 1-я группа и 102 пациента с АГ (больные гипертонической формой хронического гломерулонефрита), осложненной ХБП (мужчин – 52, женщин – 50, средний возраст 55±11,84) – 2-я группа. Диагноз был верифицирован на базе ГБУЗ Тверской области «Областная клиническая больница». От больных было получено добровольное информированное согласие на участие в исследовании. У них изучались ФР: табакокурение, семейный анамнез по сердечно-сосудистой патологии, индекс массы тела (ИМТ, кг/ м²), объем талии (см), высота систолического и диастолического АД (САД, ДАД, мм рт.ст), уровень общего холестерина крови (ОХ, ммоль/л), липопротеинов низкой и высокой плотности (ЛПНП и ЛПВП, ммоль/л), триглицеридов (ТГ, ммоль/л), глюкозы крови (ГК, ммоль/л), мочевины (М, ммоль/л), креатинина крови (К, ммоль/л) с расчетом скорости клубочковой фильтрации (СКФ, мл/мин/ 1,73м²) по формуле СКД-EPI. Оценивали наличие гипертрофии миокарда левого желудочка (ГЛЖ) по данным эхокардиографии

(ЭХОКГ). Статистическую обработку проводили с использованием пакета программы Microsoft Excel, Biostat-2007. Для определения нормальности распределения использовали метод Шапиро-Уилка. Для сравнения полученных данных применяли тест Манна-Уитни. Результаты считались статистически значимыми при $p < 0,05$.

Результаты. Установлено, что пациенты с РАГ в среднем были на 9 лет ($p=0,001$) моложе больных ЭАГ при одинаковой длительности заболевания, которая в среднем составила 13,41 и 14,34 ($p>0,05$) года соответственно. Табакокурение отмечено чаще в группе больных ЭАГ (25 против 18, $p=0,05$), но между группами не имело статистически значимого различия. Наследственность была больше отягощена у пациентов с ЭАГ (41 против 8, $p=0,001$). Ожирение наблюдалось одинаково часто в обеих группах и соответствовало 1 степени, повышенный объем талии отмечался чаще у больных ЭАГ ($p=0,012$). У пациентов с РАГ (все $p=0,001$) было выше САД и ДАД, уровень ОХ, ТГ и ЛПВП, при этом показатель ЛПНП и ГК у них не различался ($p>0,05$). Концентрация М и К был выше при РАГ (все $p=0,001$). У больных РАГ СКФ было в 2,3 раза меньше, чем при ЭАГ и соответствовала 4 стадии ХБП. ГЛЖ наблюдалась чаще у больных ЭАГ ($p=0,001$). Таким образом, полученные результаты показали, что у больных РАГ и ЭАГ существуют определенные различия в частоте и выраженности ФР. При этом они оказывают непосредственное влияние на течение как ЭАГ, так и РАГ.

Выводы:

1. У больных ЭАГ по сравнению с РАГ наблюдается выше показатель возраста, объема талии, частоты наследственной отягощенности, ГЛЖ.

2. У пациентов с РАГ по отношению к ЭАГ отмечены выше показатели САД и ДАД, ОХ, ЛПВП, ТГ, М, К и существенно ниже уровень СКФ.

Литература

1. Кобалава Ж.Д. Артериальная гипертензия у взрослых. Клинические рекомендации 2020 / Ж.Д. Кобалава, А.О. Конради, С.В. Недогода и др. // Российский кардиологический журнал. – 2020. – Т.25. № 3. – С. 149-218. doi.org/10.15829/1560-4071-2020-3-3786

2. Поселюгина О.Б. Оценка факторов риска, ассоциированных состояний и лекарственной терапии у больных артериальной гипертензией III стадии в зависимости от пола / О.Б. Поселюгина, Л.Н. Коричкина, В.Н. Бородина и др. // Современные проблемы науки и образования. – 2020. – №3. URL: <http://www.science-education.ru/article/view?id=29804>. DOI: 10.17513/spno.29804

3. Кобалава Ж.Д., Виллевалде С.В., Моисеев В.С. Сердечно-сосудистые заболевания и функциональное состояние почек // Российский кардиологический журнал. – 2013. – №4. – С. 33-37. doi.org/10.15829/1560-4071-2013-4-33-37

4. Моисеев В.С. Сердечно-сосудистый риск и хроническая болезнь почек: стратегии кардионефропротекции / В.С. Моисеев, Н.А. Мухин, А.В. Смирнов и др. // Российский кардиологический журнал. – 2014. – №8. – С. 7-37. doi.org/10.15829/1560-4071-2014-8-7-37

МЕТОДИ ВИВЧЕННЯ СТАНУ КРОВІ**Х.А. Одолінська¹, І.О. Погоріла²**^{1,2} Національний медичний університет імені О.О. Богомольця, бульвар Тараса Шевченка, 13, Київ, 01601, Україна

Мета. Дослідити методи вивчення стану крові.

Актуальність. Своєчасна діагностика захворювання, відповідне лікування, правильний прогноз перебігу хвороби потребують морфологічних і біохімічних досліджень крові. Нині актуальним завданням є розробка методів аналізу гемореології, які об'єктивно відображають властивості крові.

Основний зміст. Кров (sanguis) – тип сполучної тканини, що складається з плазми і формених елементів (еритроцитів, лейкоцитів і тромбоцитів). Формені елементи крові складають близько 45% її об'єму, а 55% – плазма. Крім зазначених формених елементів і плазми до системи крові відноситься також лімфа, органи кровотворення та імунотопії (червоний кістковий мозок, тимус, селезінка, лімфовузли, скупчення лімфоїдної тканини) [1]. Всі елементи крові взаємопов'язані між собою та залежать від нейрогуморальної регуляції.

З фізичних властивостей крові найвагоміше діагностичне значення має визначення її питомої ваги, в'язкості, швидкості згортання, а також реакція осідання еритроцитів [2]. Гематокрит, концентрація білка в плазмі, швидкість потоку та інші зовнішні фактори безпосередньо впливають на в'язкість крові, а її вимірювання лежить в основі реологічних досліджень [3]. В'язкість крові – головний фактор багатьох захворювань і її визначення дуже важливе при серцево-судинних захворюваннях. Підвищення в'язкості крові збільшує ризик розвитку серцевих хвороб. Зараз багато праць присвячено вивченню реологічних властивостей крові [4]. Проте застосування різних методів визначення гемореологічних параметрів не дає змогу віднайти стандарти кількісного контролю, що є обов'язковим для клінічної практики. Нині вже розроблено мікрорідинні динамічні системи для вимірювання швидкості і в'язкості біологічних рідин, зокрема крові в коронарних артеріях.

Також вагомих діагностичним показником є час згортання крові. Інноваційна розробка вчених дозволяє отримати максимальну кількість інформації лише під час лабораторного тестування методом лазерної спекл-реології (реологія лазерного спекла). У тому числі якість, здатність до коагуляції, поточна якість також досліджуються завдяки лазеру [5].

Також для визначення стану крові можна застосувати коагулограму – метод аналізу стану крові для оцінення гомеостазу. Завдяки даній техніці дослідження можна вчасно виявити проблеми пов'язані із згортанням крові та попередити негативні наслідки.

Біохімічний аналіз крові застосовують для визначення загальної концентрації білків, зокрема, білків, які виконують транспортну функцію газів в організмі, що відповідають за зв'язування гемоглобіну; основного компоненту розпаду білкової молекули сечовини; глюкози; продукту жирового обміну

холестерину, пігменту, що утворюється при розпаді гемоглобіну білірубіну. Біохімічний аналіз крові – це дослідження, яке проводять для з'ясування стану всіх органів і систем людини. Правильне розшифрування біохімічного аналізу крові та знання нормальних показників дозволяє визначити порушення у водно-сольовому обміні, дисбаланс мікроелементів, виявити запальні процеси та інфекції, а також отримати інформацію про стан різних органів.

Завдяки аналізу крові можна визначити наявність злоякісних пухлин. Найбільш поширеним серед досліджень для виявлення онкозахворювання є аналіз на онкомаркери, який дозволяє виявити специфічні білки, концентрація яких в крові може вказувати на присутність ракових пухлин. Зокрема, дане обстеження допомагає встановити наявність метастазів в яєчниках. У повністю здорових людей цей показник наближений до 0. Якщо він вищий за норму у декілька разів, це свідчить про онкологічне захворювання. Проте у перші тринадцять тижнів вагітності, зростання даних білків є нормою.

Не менш важливим є аналіз на раковий ембріональний антиген, що являє собою білково-вуглеводневе комплекс – глікопротеїн. Ця речовина присутня у всіх людей, але якщо її кількість надто перевищує норму, це свідчить про рак товстої і прямої кишки, шлунку, легень, яєчників, інших внутрішніх органів.

Висновки. Отже, в даній роботі було проведено аналіз фізичних методів досліджень крові, що використовуються або знаходяться на стадії впровадження в сучасну клінічну практику. Розглянуто основні напрямки сучасних тенденцій дослідження крові.

Література

1. Фізіологія / 2-ге видання: Підручник для ВМНЗ IV р.а. за ред. Шевчук В. Г. та ін. – Вінниця: Нова книга, 2015. – 448 с. – С. 279-285.
2. Клінічна фізіологія: підручник (ВНЗ III – IV р. а.) / В.І. Філімонов – ВСВ «Медицина», 2012. – 736 с. – С. 203-227.
3. Кизилова Н. Реологія крові, агрегація та седиментація еритроцитів: Експериментальна та теоретична дослідження / Н. Кизилова // 4-та Євролітня школа з біореології. – Варна, 2012.
4. Губський Ю.І. Біологічна хімія: Підручник. – Київ-Тернопіль: Укрмедкнига, 2000. – 508 с. – С. 432-440.
5. Трипаті Маркандей М. Оцінка стану згортання крові за допомогою реології лазерного спекла / Маркандей М. Трипаті, Зейнаб Хаджарян, Елізабет М. Ван Котт, Семантіні К. Надкарні // Біомедична оптика Експрес. – 2014.– Вип. 5, Випуск 3. – С. 817-831.

ФАКТОРИ, ЯКІ ВПЛИВАЮТЬ НА РІШЕННЯ МІСЖАНЦІВ КОРНІНСЬКОЇ ОТГ ЩОДО ПРОВЕДЕННЯ ВАКЦИНАЦІЇ

Т.А. Шельвашенко¹, С.М. Грищук²

¹ Житомирський медичний інститут Житомирської обласної ради, вул. Велика Бердичівська 46/15, м. Житомир, 10002, Україна

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

Вакцинація вважається одним з найбільших досягнень медицини, яке щорічно дає можливість попередити понад 3 мільйони смертей і 750 тис. випадків дитячої інвалідизації. На даний час за допомогою вакцин людство здатне попередити понад 60 інфекційних захворювань. Імунізація визнана одним з найефективніших заходів запобігання захворюванням та є важливою умовою збереження національної безпеки країни [1, 2].

На жаль, рівень вакцинації в Україні (за даними 2020 року) далекий від рекомендованого ВООЗ показника в розмірі 95%. За інформацією Центру громадського здоров'я МОЗ України, наша держава має найнижчі показники охоплення щепленнями серед усіх європейських країн. Охоплення щепленнями дітей у віці до 1 року складає: БЦЖ – 72,3%, проти поліомієліту – 60,8%, проти кашлюку, дифтерії та правця – 21,0%, проти кору, паротиту та краснухи – 45,5%, проти гепатиту В – 28,8%, проти ХіВ-інфекції – 51,6% [3]. Низьке охоплення вакцинацією в Україні призводить до високих ризиків поширення інфекційних захворювань та створює критичну загрозу для загального стану здоров'я населення країни. Тому є надзвичайно актуальним визначення пріоритетності факторів, які впливають на прийняття рішення батьками щодо вакцинації своїх дітей, з огляду на наявність значної кількості «антивакцинальних» публікацій.

З цією метою нами була розроблена спеціальна анкета, в якій респондентам пропонувалося зазначити рейтингове місце в контексті важливості від найбільшого (перше місце) до найменшого (десяте місце) кожному з десяти факторів, які, за літературними даними, мають значення при вакцинації. Дослідження проводилося серед мешканців Корнинської об'єднаної територіальної громади, яких станом на 01.01.2020 року нараховувалося 6027 осіб. Серед них дітей віком до 3 років – 116, від 3 до 6 років – 146, від 6 до 18 років – 565.

Анкету в кількості 75 штук були роздані батькам дітей, які супроводжували дітей у школу та дошкільний навчальний заклад. Подальшій обробці були доступні 60 анкет, з них 42 заповнили батьки, які мають дітей шкільного віку, 18 – дошкільного віку. Далі нами був розрахований рейтинг кожного з наведених в анкеті факторів та його рангове місце.

Встановлено за результатами проведеного анкетування, що серед причин, які впливають на прийняття рішення щодо проведення вакцинації власних дітей, перше місце займає прагнення забезпечити себе та свою сім'ю від небезпечних інфекційних захворювань. На другому місці перебуває наявність медичних

протипоказань до вакцинації. Страх можливого виникнення ускладнень в результаті вакцинації знаходиться на третьому місці, а інформація від медичних працівників – на четвертому рейтинговому місці серед факторів прийняття рішення щодо імунізації. Варто відмітити, що вимоги закладів освіти щодо наявності щеплень, інформацію від знайомих та відгуки щодо вакцинації в соціальних мережах та інтернеті респонденти віднесли на останні місця рейтингу. Результати обробки в графічному вигляді наведені на рис. 1.



Рис.1. Рейтингова оцінка факторів, які впливають на рішення мешканців Корнинської ОТГ щодо проведення вакцинації (за зменшенням пріоритетності)

Отже, визначено, що серед мешканців Корнинської ОТГ бажання запобігти виникненню інфекційних захворювань є найбільш пріоритетним серед факторів, що сприяють позитивному рішення щодо проведення вакцинації власних дітей. Разом з цим є доцільним проведення додаткових комунікацій з населенням з метою зменшення страху можливих ускладнень в результаті вакцинації.

Література

1. «Здоровье-21. Основы политики достижения здоровья для всех в Европейском регионе ВОЗ». – Копенгаген: Европейское бюро ВОЗ, 2000. – 307 с.
2. General Recommendations on Immunization, MMWR, 2011, Vol. 60/No. 2. Режим доступу: <https://www.cdc.gov/mmwr/preview/mmwrhtml/rr6002a1.htm>.
3. Рівень охоплення щепленнями в Україні за 2020 рік за даними Центру громадського здоров'я. Режим доступу <https://phc.org.ua/kontrol-zakhvoryuvan/imunizaciya/okhoplennya-sheplennyami>.

УДК 579.663

АНТИФУНГАЛЬНА АКТИВНІСТЬ СУМІШІ ПОВЕРХНЕВО-АКТИВНИХ РЕЧОВИН *ACINETOBACTER CALCOACETICUS* IMB B-7241 ТА ЕФІРНИХ ОЛІЙ

О.Л. Бахтій¹, І.В. Ключка², Т.П. Пирог³

^{1,2,3} Національний університет харчових технологій, вул. Володимирська, 68, Київ, 01033, Україна

За останні роки збільшилася кількість повідомлень про підвищення стійкості патогенних штамів роду *Candida*, що зумовлене використанням у лікарняній практиці обмеженої кількості антифунгальних препаратів та здатністю представників цього роду (в основному *C. albicans*) до формування біоплівки [1]. Така ситуація стимулює пошук нових, альтернативних відомим протигрибковим препаратам, природних сполук. Такими речовинами є мікробні поверхнево-активні речовини (ПАР), яким притаманний широкий спектр біологічних властивостей (антимікробна, антиадгезивна активність і здатність до руйнування біоплівки), а також ефірні олії. Проте недоліком останніх є достатньо високі мінімальні інгібуючі концентрації (500-1600 мкг/мл) [2].

Одним з підходів до збільшення ефективності ефірних олій є їх використання у суміші з іншими природними сполуками, зокрема, мікробними ПАР.

Тому мета даної роботи – дослідження антифунгальної дії на дріжджі роду *Candida* суміші поверхнево-активних речовин, синтезованих *Acinetobacter calcoaceticus* IMB B-7241 та ефірних олій кориці і лемонграсу.

Культивування *A. calcoaceticus* IMB B-7241 здійснювали у рідкому мінеральному середовищі. Як джерело вуглецю використовували відпрацьовану після смаження картоплі фрі соняшникову олію (2 %, об'ємна частка). ПАР екстрагували з супернатанту культуральної рідини сумішню Фолча (хлороформ:метанол, 2:1). Антимікробні властивості поверхнево-активних речовин, ефірних олій та їх суміші аналізували за показником мінімальної інгібуючої концентрації (МІК).

Для оцінки синергічної дії ПАР та ефірних олій використовували показник фракційної інгібуючої концентрації (ФІК) – сума відношення концентрації кожної речовини в суміші до їх мінімальної інгібуючої концентрації.

Встановлено, що поверхнево-активні речовини *A. calcoaceticus* IMB B- 7241 проявляли синергічний ефект у суміші з ефірною олією кориці та лемонграсу. Так, дослідження показали, що мінімальні інгібуючі концентрації ефірної олії кориці щодо *Candida albicans* Д-6, *Candida tropicalis* РЕ-2 та *Candida utilis* БМС-65 становили 156 мкг/мл, ПАР – 45-90 мкг/мл, а їх суміші всього 8,5-78 мкг/мл.

Аналогічні закономірності спостерігали у разі використання суміші ПАР та ефірної олії лемонграсу. Значення мінімальних інгібуючих концентрацій такої суміші щодо *C. albicans* Д-6, *C. tropicalis* РЕ-2 та *C. utilis* БМС-65 становили 18-69

мкг/мл, і були нижчими, ніж у разі використання лише ефірної олії (156 мкг/мл) чи поверхнево-активних речовин (25-50 мкг/мл).

При цьому значення фракційної інгібуючої концентрації не перевищувало 0,5, що вказує на синергізм антифунгальної дії ПАР *A. calcoaceticus* IMB В- 36 7241 та ефірних олій.

Зазначимо, що у літературі відсутні відомості про антифунгальну активність суміші поверхнево-активних речовин та ефірних олій кориці та лимонграсу. Разом з тим наявні роботи щодо використання таких ефірних олій у комплексі з флуконазолом щодо біоплівкоутворюючих флуконазол-резистентних штамів *C. albicans* [3, 4].

Нижчі значення МІК суміші ПАР *A. calcoaceticus* IMB В-7241 та ефірної олії кориці і лимонграсу, порівняно з мінімальними інгібуючими концентраціями індивідуальних препаратів, свідчать про їх синергічну дію на дріжджі роду *Candida*.

Література

1. Arendrup M.C., Patterson T.F. Multidrug-Resistant *Candida*: Epidemiology, Molecular Mechanisms, and Treatment // J Infect Dis. – 2017. – doi: 10.1093/infdis/jix131
2. Aghraz A., Benameur Q., Gervasi T., Ait dra L. Antibacterial activity of *Cladanthus arabicus* and *Bubonium imbricatum* essential oils alone and in combination with conventional antibiotics against *Enterobacteriaceae* isolates // Lett Appl Microbiol. – 2018. – Vol. 67, N 2. – P. 175-182.
3. Veilleux M.P., Grenier D. Determination of the effects of cinnamon bark fractions on *Candida albicans* and oral epithelial cells // BMC Complement Altern Med. – 2019. – Vol. 19, N 303. – <https://doi.org/10.1186/s12906-019-2730-2>
4. Essid R., Hammami M., Gharbi D., Karkouch I., Hamouda T. B., Elkahoui S., Tabbene O. Antifungal mechanism of the combination of *Cinnamomum verum* and *Pelargonium graveolens* essential oils with fluconazole against pathogenic *Candida* strains // App. Microbiol. Biotechnol. – 2017. – Vol. 101, N 18. – P. 6993–7006. – doi:10.1007/s00253-017-8442-y

УДК 581.143.6

КЛІТИННА СЕЛЕКЦІЯ З ІОНАМИ ВАЖКИХ МЕТАЛІВ ДЛЯ ВІДБОРУ ФОРМ РОСЛИН З ПІДВИЩЕНОЮ СТІЙКІСТЮ ДО ОСМОТИЧНИХ СТРЕСІВ

Л.І. Броннікова

Інститут фізіології рослин і генетики НАН України, вул. Васильківська, 31/17, м. Київ, 03022, Україна

Незважаючи на прикладені наукові зусилля, зростаючі в науковий пошук, отримання стійких до стресових чинників рослинних форм стає все більш проблемним. Підвищують стійкість генетичні зміни в рослині, що реалізуються

на клітинному рівні, робляться ключовими. Оскільки наявні біотехнології не забезпечують вирішення проблеми, виникає необхідність в їх істотних модифікаціях і нових ідеологіях.

Стійкість рослин до осмотичних стресів – це полігенна характеристика. Для досягнення успіху необхідно оцінювати максимально доступну кількість параметрів життєдіяльності. Це створить можливість активного впливу на метаболізм.

З огляду на кардинальні зміни клімату, одержання генотипів, стійких до абіотичних стресів, є пріоритетною метою. Зрозуміло, що досягнення успіху можливе за умов адекватного оцінювання стресового навантаження та характеру викликаних ним змін у рослині. Поєднання технологій надасть можливість виявити механізми стійкості різних ієрархічних рівнів.

Осмотичні стреси (посуха, засолення) – це екстремальні фактори, які суттєво погіршують характеристики та життєдіяльність рослин, що в результаті призводять до зниження їх продуктивності та погіршення якості врожаю [2, 5, 9]. Тому отримання/створення нових форм рослин із підвищеним рівнем осмостійкості є пріоритетним та актуальним напрямком біотехнології. Особливо це стосується зернових злаків, у тому числі пшениці. Незаперечне значення пшениці як продукту харчування людей та цінного корму для тварин.

Клітинна селекція з другої половини ХХ століття використовується для відбору рослинних форм з поліпшеними характеристиками. Однак, як будь-який метод, вона потребує постійного (кардинального) удосконалення.

Нами було запропоновано задіяти іони важких металів (ІТМ) в клітинній селекції. ІТМ, особливо фізіологічно не є актуальними і токсичні в невеликій кількості, можуть викликати широкий спектр патологічних змін в клітинах рослин. Зокрема, це відноситься до іонів барію, Ba^{2+} і кадмію, Cd^{2+} [1, 3, 4, 8]. Відомо, що катіони Ba^{2+} впливають на переміщення іонів K^+ . У той же час відзначається катастрофічна втрата K^+ рослинами при дії засолення. Катіони Cd^{2+} істотно впливають на транспорт води в клітину. Тому нами було запропоновано використовувати властивості катіонів Ba^{2+} і Cd^{2+} в клітинній селекції для відбору форм, стійких до засолення і водного дефіциту [2, 6, 7].

Оскільки рівень стресостійкості може істотно варіювати у різних рослин, а також у одного генотипу в процесі онтогенезу, для підтвердження гіпотези ми вибрали тютюн - типовий глікофіт. В системі *in vitro* були створені селективні системи з катіонами Ba^{2+} і Cd^{2+} , на яких були відібрані стійкі до ІТМ клітинні лінії тютюну. Тестування таких варіантів в умовах прямої дії засолення або водного стресу проявило їх стійкість до цих умов.

Стійкістю також відрізнялися і рослини, отримані з таких ліній, а саме - регенеранти і насіннєве покоління R1.

Література

1. *Maliga P.* Isolation and characterization of mutants in plant cell culture // Ann. Rev. Plant Physiol. – 1984. – 35. – P.519-542.
2. *Сергеева Л.Е.* Изменения культуры клеток под действием стресса / Сергеева Л.Е. - Киев.: ЛОГОС, 2001 – 100с.

3. Hasegawa P.M., Bressan R.A., Zhu J.-K., Bohnert H.J. Plant cellular and molecular responses to high salinity // *Ann. Rev. Plant Physiol. Mol. Biol.* – 2000. – 51. – P.463-499.
4. Ueda A., Shi W., Shimada T. et al. Altered expression of barley y-transporter causes different growth responses in *Arabidopsis* // *Planta*. – 2008. – 227. – P.277-286.
5. Сергеева Л.Е. Клеточная селекция с ионами тяжёлых металлов для получения генотипов растений с комплексной устойчивостью к абиотическим стрессам Киев: ЛОГОС, – 2013 - 211с.
6. Barlow E.W., Munns R.E., Brady C.G. Drought responses of apical meristems // *Adaptation of plants to water and high temperature stress.* – New York, – 1980. – P.191-206.
7. Dix P.J., Street H.E. Sodium chloride-resistant cultured cell lines from *Nicotiana glauca* and *Capsicum annuum* // *Plant Sci. Lett.* – 1975. – 5, №4. – P.231-237.
8. Сергеева Л.Е. Новая селективная среда с ионами бария – альтернативная система для отбора солеустойчивых клеточных линий // *Биотехнология.* – 2002. – 2. – С.42-51.
9. Гулевич А.А., Баранова Е.Н. Инженерия комплексной защиты растений от абиотических стрессов на примере засоления. Матер. 4 Съезда Общества биотехнологов России им. Ю.А.Овчинникова, Пушкино, 6-7 декабря 2006 г., М. – 2006 – С.61-63.

УДК 581.1:58.02

БІЛКОВИЙ ПУЛ У ПРОРОСТКІВ ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ ПІСЛЯ ГЕНЕТИЧНОЇ ТРАНСФОРМАЦІЇ

Л.І. Броннікова¹, М.О. Дикун²

^{1,2} Інститут фізіології рослин і генетики НАН України, вул. Васильківська, 31/17,
м. Київ, 03022, Україна

Радикальні зміни клімату, гострий дефіцит прісної води навіть для пиття істотно обмежують сільськогосподарське виробництво. Осмотичні стреси – засолення та водний дефіцит – спричиняють найбільший шкодочинний вплив. Нерідко вони діють спільно, що ще більш знижує можливість виживання організму. Виникає необхідність отримання форм рослин, що поєднують стійкість до різноманітних стресів із задовільними споживчими якостями. Це, в першу чергу, стосується зернових злаків, а саме пшениці.

Наразі розробляються нові біотехнологічні методи, які використовують мікро і навіть нанотехнології. Серед них провідне місце посідає генетична інженерія [1]. Однак, як будь-яка технологія, даний метод потребує постійного вдосконалення та пристосування для конкретного об'єкту/генотипу. Особливо необхідно враховувати аспекти, які викликають недовіру при використанні даної

методології. Масове отримання трансгенних рослин вимагає дослідження всього генетично модифікованого організму.

Методи генетичної інженерії активно залучаються для отримання форм із підвищеним рівнем стрес-стійкості [2, 3]. З огляду на її полігенний характер, напрямки досліджень варіюють. Найширше використання біотехнології стосується отримання варіантів із змінами метаболізму ряду сполук, а саме: амінокислот, поліамінів, вуглеводів. Суттєво менше досліджень присвячено аналізу білкового метаболізму. Це ускладнює трактування результатів, оскільки не встановлюється причина появи низькомолекулярних протекторних речовин.

Об'єктом дослідження були проростки пшениці озимої, отримані із зернівок, зібраних після здійснення агробактеріальної трансформації *in planta*, а також вихідні генотипи пшениці озимої УК 322/17, УК 95/17. На момент проведення експерименту трансгенний статус рослин не був встановлений, тому Т-рослинами їх можна лише припускати. В той же час вплив біотехнологічної процедури на білковий статус організму мав проявитись, оскільки задіяна конструкція пов'язана із частковою репресією гена проліндегідрогенази. У загальному випадку білковий пул організму показує масштабність метаболізму (ступінь стресового пригнічення).

Білкові препарати отримували за стандартною описаною методикою [6]. Електрофорез здійснювали за методом [4, 5].

Оскільки метою трансформації було одержання форм із підвищеним рівнем стійкості до посухи та засолення, то варіанти пророщували на середовищі із пониженим осмотичним тиском (водний, 0,8М розчин маніту та засолення, 2,5% морської води). Всі експериментальні зернівки відзначались зниженою здатністю до проростання на розчині маніту та морської води у порівнянні із контролем. В той же час Т0 генотипи несуттєво відрізнялись від вихідних форм. Такий факт може свідчити на користь висновку про те, що процедура трансформації не викликала шкодочинної післядії.

Електрофоретичний аналіз показав суттєве збіднення білкового пулу у проростків. При цьому різниці між контрольними та експериментальними рослинами не спостерігали.

Білковий статус є чітким відображенням стану рослини. Проростання за стресових умов, за нашим припущенням, відбувалось на початкових стадіях за рахунок використання запасних білків ендосперму. Аналогія реакцій може вказувати на загальний їхній характер, отже немає підстав пов'язувати реакції проростання із впливом конструкцій, навіть у випадку позитиву факту інтродукції трансгена.

Таким чином можна зробити висновок: на початкових стадіях проростання за стресових умов у рослин реалізуються неспецифічні адаптивні реакції, спрямовані на підтримання загального метаболізму.

Література

1. Михальська С.І., Комісаренко А.Г., Курчій В.М., Тищенко О.М. Генетична трансформація *in planta* пшениці озимої (*Triticum aestivum* L.) Фактори експериментальної еволюції організмів // К.: Логос, 2018. Т.22. С.293-298.

2. *Сергеева Л.Е., Михальская С.И., Комисаренко А.Г.* Современные биотехнологии повышения устойчивости растений к осмотическим стрессам // К.: Кондор, 2019, 161с.

3. *Козуб Н.О., Пилипенко Л.А., Созінов І.О. та ін.* Генетично модифіковані рослини та проблеми захисту рослин: досягнення і оцінка потенційних ризиків // Цитология и генетика. – 2012. – 46, №4. – С.73-86.

4. *Попереля Ф.А., Асыка Ю.А.* Методические указания по электрофорезам гелиантина зерна кукурузы для определения процента гибридности / Попереля Ф.А., Асыка Ю.А. - М.: 1988 – С.4-6.

5. *Laemmli V.K.* Cleavage of structural protein during the assembly of the head of bacteriophage T4 / Laemmli V.K. - Nature. – 1970. – 227, 52-59 – P.680.

6. *Созинов А.А.* Полиморфизм проламинов и селекция / А.А.Созинов, Ф.А. Попереля // Вестник сельскохозяйственной науки. – 1979. – 10. – С.21 – 34.

УДК 602.6.082:581.9

ЗБЕРЕЖЕННЯ ГЕНОФОНДУ РОСЛИН МЕТОДАМИ БІОТЕХНОЛОГІЇ

Л.В. Головань¹, І.М. Бузіна², Ю.Ю. Чуприна³

^{1, 2, 3} Харківський національний аграрний університет ім. В.В. Докучаєва, Харківська обл., Харківський р-н, с. Докучаєвське, учбове містечко ХНАУ, 62483, Україна

Стабільний розвиток сільського господарства передбачає створення стратегічної бази генетичних ресурсів рослин. Навіть надзвичайно успішні програми по селекції рослин через певний період переживають занепад, якщо не вжити заходів щодо підтримки залучення генів з інших джерел. Пристосовані до місцевих умов існування, культурні види рослин і їх дикі родичі були традиційним джерелом вихідного матеріалу для селекції і до недавнього часу зберігалися в примітивних сільськогосподарських системах, розкиданих по всьому світу, а також в своїх природних екосистемах. Цей банк генів поступово витісняється високопродуктивними сортами або гібридами, виведеними селекціонерами відповідно до міжнародно-координованих програм по забезпеченню всезростаючого населення земної кулі відповідними запасами їжі.

Зміна природних місць існувань призвела до втрати популяцій диких предків, пристосованих до даних умов. На даний час особлива увага повинна бути направлена на пошук, збереження, ідентифікацію та використання відповідних джерел генів. З цією метою створена міжнародна програма по збереженню і використанню генетичних джерел рослин. Ініціатором створення цієї програми виступила організація з питань продовольства і сільського господарства при ООН (ФАО). Якщо не вжити найближчим часом рішучих заходів по збереженню видового різноманіття рослин, відновлення чисельності видів, то до середини ХХІ ст., можуть бути втрачені до 2/3 з 300 тис. видів рослин, які ростуть в даний час на Землі [1].

Одним з підходів є використання біотехнологій. Саме використання її методів зі збереження біорізноманіття *ex situ* та *in situ* та сучасними біотехнологічними інструментами, забезпечують можливість сталого управління генетичними ресурсами.

Досить гостро стоїть питання забезпечення широкомасштабних законсервованих колекцій, які містять цілий спектр генотипів, матеріалом, що знаходяться під загрозою зникнення. Тривале зберігання вихідного матеріалу у вигляді насіння (в даний час застосовується для більшості видів с.-г. культур) не зменшує ризик повної або часткової втрати колекцій при впливі екстремальних факторів середовища, навіть незважаючи на великі переваги банків насіння по порівнянню з іншими методами збереження *ex situ*. Слід також зазначити, що обслуговування та підтримання таких банків досить затратне (високі витрати на електроенергію для холодильних установок, регулярне тестування на схожість, регенерацію насіння і ін.).

Довготривале зберігання генетичного матеріалу у вигляді вегетативних тканин має свої особливості. Дослідження показують, що деякі слабоорганізовані тканини і культури клітин можуть бути дуже нестабільними при зберіганні. Генетична нестабільність обумовлена генетичною мінливістю клітин експлантів, мутагенною дією умов культивування *in vitro* і впливом відбору *in vitro*. Організовані культури, в яких розмноження ґрунтується в утворенні пазушних стеблових меристем більш придатні для тривалого генетичного збереження генофонду рослин [3].

Для збереження клонів рослинний матеріал повинен бути отриманий з меристем, взятих від цілої рослини. Кріозбереження дозволяє досягти такого стану, проте в даний час методи ще недостатньо розвинені для універсального застосування, зокрема, при роботі з організованими культурами.

В генетичних банках колекції генетичних ресурсів рослин зберігаються як: базові колекції – зберігають в умовах, що забезпечують їх тривале зберігання (*long-term conservation*), доступ до них гранично обмежений; активні колекції – служать для відновлення, розмноження, розсилання і вивчення зразків і зберігаються в умовах, які забезпечують середньострокове зберігання (*medium-term conservation*) та дублетні колекції – зберігають окремо від базової колекції з метою збільшення надійності зберігання. Колекції *in vitro* забезпечують збереження оздоровлених від патогенів зразків вегетативно розмножуваних рослин в контрольованих умовах середовища.

Міжнародним інститутом генетичних ресурсів рослин (IPGRI) видано спеціальний посібник для впровадження програми збереження генетичного різноманіття в умовах господарства (*on farm*) з метою залучення фермерів в національні програми по збереженню біорізноманіття та селекції [2].

Можливість створення банку культур *in vitro* для тривалого зберігання генофонду рослин є найважливішим досягненням біотехнології. Як об'єкти використовуються: рідкісні або зникаючі види рослин; види, які мають проблеми з насіннєвим або вегетативним розмноженням; елітні генотипи рослин або рослини, отримані за допомогою генетичної інженерії.

Література

1. Біотехнологія рослин: Підручник / М.Д. Мельничук, Т.В. Новак, В.А. Кунах.; За ред. професора В.Д. Мельничука. – К.: Вища освіта, 2003. – 520 с.
2. Егорова Т.А., Клунова С.М., Живухина Е.А. Основы биотехнологии. М.: Academia, 2006. – 208 с.
3. Шевелуха В.С., Калашникова А.Е., Кочиева Е.А. Сельскохозяйственная биотехнология. М.: Высшая школа, 2008. – 710 с.

УДК 579.663

СИНЕРГІЧНА АНТИМІКРОБНА ДІЯ СУМІШІ ПОВЕРХНЕВО-АКТИВНИХ РЕЧОВИН *RHODOCOCCUS ERYTHROPOLIS* ІМВ Ac-5017 ТА ЕФІРНОЇ ОЛІЇ ЧАЙНОГО ДЕРЕВА

Д.В. Жалюк¹, І.В. Ключка², Т.П. Пирог³

^{1,2,3} Національний університет харчових технологій, вул. Володимирська, 68, Київ, 01033, Україна

Нині антибіотикотерапія залишається основним методом лікування широкого спектру інфекційних захворювань у людини та тварин. Тим не менше, її ефективність стрімко знижується на тлі швидкого поширення резистентних форм мікроорганізмів [1]. Це зумовлює пошук альтернативних антибіотикам сполук, якими можуть бути мікробні поверхнево-активні речовини (ПАР) та ефірні олії. Тим не менше, використання останніх обмежено через їх високі мінімальні інгібуючі концентрації (МІК) [2]. Одним з підходів до зменшення концентрації ефірних олій у складі антимікробних засобів є використання їх у суміші з іншими природними сполуками.

У попередніх дослідженнях було встановлено здатність поверхнево-активних речовин, синтезованих *Nocardia vaccinii* ІМВ B-7405, проявляти синергічну антимікробну активність з антибіотиками [3], протигрибковими засобами [4] та ефірними оліями чайного дерева, кориці та лемонграсу [5]. У зв'язку з цим припустили, що поверхнево-активні речовини, синтезовані *Rhodococcus erythropolis* ІМВ Ac-5017, також проявлятимуть високий антимікробний ефект у комбінації з ефірними оліями.

Культивування *R. erythropolis* ІМВ Ac-5017 здійснювали у рідкому мінеральному середовищі. Як джерело вуглецю використовували відходи виробництва біодизелю (технічний гліцерин) та відпрацьовану після смаження різних продуктів соняшникову олію у концентрації 6 та 2% (об'ємна частка) відповідно. Поверхнево-активні речовини екстрагували сумішшю Фолча (хлороформ і метанол 2:1) з супернатанту культуральної рідини.

У роботі використовували ефірну олію чайного дерева (виробник ТОВ «Ароматика», Україна).

Антимікробну дію ефірної олії, поверхнево-активних речовин та їх суміші аналізували за показником мінімальної інгібуючої концентрації (МІК). Для оцінки синергічної дії ПАР з ефірною олією використовували показник

фракційної інгібуючої концентрації (ФІК) - сума відношення концентрації кожної речовини в суміші до їх мінімальної інгібуючої концентрації.

Експерименти показали, що поверхнево-активні речовини, синтезовані *R. erythropolis* ІМВ Ас-5017 на промислових відходах, проявляли синергізм антимікробної дії з ефірною олією чайного дерева.

Так, наприклад, використання суміші поверхнево-активних речовин, одержаних на відходах виробництва біодизелю і ефірної олії, дозволило знизити МІК останньої щодо *Pseudomonas* sp MI-2 та *Escherichia coli* ІЕМ-1 з 312 та 625 мкг/мл до 4,8 та 2,4 мкг/мл відповідно. При цьому значення фракційної інгібуючої концентрації не перевищувала 0,5, що вказує на їх синергізм.

Використання ПАР, одержаних на відпрацьованій олії, у суміші з ефірною олією чайного дерева дало змогу знизити мінімальну інгібуючу концентрацію останньої щодо *Staphylococcus aureus* БМС-1 та *Pseudomonas* sp MI-2 у 16-65 разів (МІК монопрепарату ефірної олії становила 156-312 мкг/мл, а у суміші – 9,7-4,8 мкг/мл відповідно).

Отже, отримані нами результати засвідчують синергізм антимікробної активності поверхнево-активних речовин *R. erythropolis* ІМВ Ас-5017, отриманих на промислових відходах та ефірної олії чайного дерева. Важливо, що використання суміші мікробних ПАР з ефірною олією дає змогу знизити її мінімальні інгібуючі концентрації

Література

1. Aslam B., Wang W., Arshad M. I., Khurshid M., Muzammil S., Rasool M. H., et al. Antibiotic resistance: a rundown of a global crisis // Infect. Drug Resist – 2018. - N 11. – P. 1645–1658. – doi:10.2147/idr.s173867
2. Aghraz A., Benameur Q., Gervasi T., Ait dra L. Antibacterial activity of *Cladanthus arabicus* and *Bubonium imbricatum* essential oils alone and in combination with conventional antibiotics against *Enterobacteriaceae* isolates // Lett. Appl. Microbiol. – 2018. –Vol. 67, N 2. – P. 175-182.
3. Пирог Т.П., Никитюк Л.В., Шевчук Т.А. Синергізм антимікробної активності поверхнево-активних речовин *Nocardia vacciniі* ІМВ В-7405 та антибіотиків // Мікробіол. журнал. – 2017. – Vol. 29, N 4. – P. 30-39. doi: <https://doi.org/10.15407/microbiolj79.04.030>
4. Пирог Т.П., Никитюк Л.В. Синергічна дія поверхнево-активних речовин *Nocardia vacciniі* ІМВ В-7405 і антифунгальних засобів // Наукові праці НУХТ. – 2017. Т.23, № 1. – С. 58-65.
5. Pirog T.P., Kliuchka L.V., Kliuchka I.V., Shevchuk T.A., Iutynska G.O. Synergism of antimicrobial and anti-adhesive activity of *Nocardia vacciniі* ІМВ В-7405 surfactants in a mixture with essential oils // Mikrobiol. Z. – 2020. –Vol. 82, N 4. – P. 31-40. – doi: <https://doi.org/10.15407/microbiolj82.04.031>.

СИНЕРГІЧНА ДІЯ НА БІОПЛІВКИ СУМІШІ ПОВЕРХНЕВО-АКТИВНИХ РЕЧОВИН *ACINETOBACTER CALCOACETICUS* IMB B-7241, *RHODOCOCCUS ERYTHROPOLIS* IMB AC-5017 ТА ЛІКАРСЬКИХ ПРЕПАРАТІВ

І.В. Ключка¹, Д.В. Жалюк², О.Л. Бахтій³, Т.П. Пирог⁴

^{1,2,3,4} Національний університет харчових технологій, вул. Володимирська, 68, Київ, 01033, Україна

Раніше було показано, що поверхнево-активні речовин (ПАР), синтезовані *Rhodococcus erythropolis* IMB Ac-5017 та *Acinetobacter calcoaceticus* IMB B-7241 на промислових відходах, проявляють синергізм антимікробної дії з антибіотиками щодо представників роду *Candida*, родин *Staphylococcaceae* і *Enterobacteriaceae* [1, 2] Відомо, що окрім антимікробної дії, ПАР проявляють і антиадгезивну активність, а також здатні до руйнування біоплівок.

Мета даної роботи полягала у дослідженні здатності суміші поверхнево-активних речовин *A. calcoaceticus* IMB B-7241 та *R. erythropolis* IMB Ac-5017 з іншими біоцидними препаратами до деструкції біоплівок.

Культивування *R. erythropolis* IMB Ac-5017 та *A. calcoaceticus* IMB B-7241 здійснювали у рідкому мінеральному середовищі, що містило як джерело вуглецю відходи виробництва біодизелю (технічний гліцерин) та відпрацьовану після смаження картоплі фрі соняшникову олію у концентрації 6 та 2% (об'ємна частка) відповідно.

У дослідженнях використовували антибіотики ципрофлоксацин та офлоксацин – протимікробні засоби з групи фторхінолонів II покоління, клотримазол та флуконазол – синтетичні протигрибкові препарати з групи похідних імідазолу та триазолу відповідно.

Поверхнево-активні речовини екстрагували з супернатанту культуральної рідини сумішшю Фолча (хлороформ і метанол, 2:1). Ступінь руйнування біоплівки (%) визначали як різницю між адгезією клітин у необроблених і оброблених препаратами ПАР, антибіотиків/синтетичних лікарських засобів чи їх суміші у лунках полістиролового планшету.

Встановлено, що ПАР *R. erythropolis* IMB Ac-5017 в суміші з антибіотиками офлоксацином та ципрофлоксацином проявляли синергічний ефект руйнування бактеріальних біоплівок. Так, ступінь деструкції біоплівки *Staphylococcus aureus* БМС-1 та *Enterobacter cloacae* С-8 за дії суміші ПАР та офлоксацину (3-390 мкг/мл) становив 36-85%, і був у 2-3 рази нижчим, ніж у разі використання лише ПАР (17-63%) чи офлоксацину (15-44%) в аналогічних концентраціях. Подібні результати спостерігали за дії суміші ПАР з ципрофлоксацином (3-390 мкг/мл): ступінь руйнування біоплівок тест-культур становив 40-94% і був вищим, ніж у разі використання поверхнево-активних речовин (17-63%) чи ципрофлоксацину (15-41%) окремо.

Експерименти показали, що ПАР *A. calcoaceticus* IMB B-7241 проявляли синергічний ефект руйнування дріжджових біоплівок у суміші з клотримазолом та флуконазолом. Так, ступінь деструкції біоплівки *Candida utilis* БМС-65,

Candida albicans Д-6 та *Candida tropicalis* РЕ-2 за дії суміші ПАР та клотримазолу (ефективна концентрація 161 мкг/мл) становив 42-93 % і був вищим, ніж у разі використання лише ПАР (53-69%) чи клотримазолу (26-69 %). Аналогічні закономірності спостерігалися у разі використання суміші поверхнево-активних речовин та флуконазолу: ступінь руйнування біоплівки становив (53-78 %) і був у 1,5-2 рази вищим у порівнянні з використанням ПАР (40-60 %) чи флуконазолу (19-61 %). При цьому ефективна концентрація ПАР та антифунгального засобу у суміші становила 90-180 мкг/мл.

Зазначимо, що у доступній літературі нам не вдалося знайти відомості про здатність ефірних олій у суміші з мікробними поверхнево-активними речовинами підвищувати ступінь деструкції біоплівок.

Отримані результати демонструють можливість використання поверхнево-активних речовин *R. erythropolis* ІМВ Ас-5017 та *A. calcoaceticus* ІМВ В-7241 в суміші з антибіотиками як ефективних деструкторів мікробних біоплівок.

Література

1. Пирог Т. П., Ключка Л. В., Ключка І. В., Антонюк С. І., Бахтій О. Л., Жалюк Д. В. Синергізм антимікробної активності суміші поверхнево-активних речовин *Rhodococcus erythropolis* ІМВ Ас-5017 з іншими біоцидними сполуками // Наукові праці НУХТ. – 2020. – Том 26, № 5. – С. 17-26

2. Пирог Т.П., Бахтій О.Л. Синергізм антимікробної дії комплексу мікробних поверхнево-активних речовин та антифунгальних засобів // Матеріали ІХ Міжнародної науково-технічної конференції «Наукові проблеми харчових технологій та промислової біотехнології в контексті Євроінтеграції» (м. Київ, НУХТ, 10-11 листопада 2020 р.) – С. 35-36.

УДК 615.468.6 : 57.085.23

ХІРУРГІЧНІ ШОВНІ НИТКИ З БІОСУМІСНИМ ПОЛІМЕРНИМ ПОКРИТТЯМ

Г.І. Ковтун¹, С.В. Кривець², А.Г. Мисюра³

^{1,2,3} Інститут прикладних проблем фізики і біофізики НАН України, вул. В. Степанченка, 3, м. Київ, 03142, Україна

Хірургічні нитки використовують при кожній хірургічній операції для ушивання різних тканин. В Україні асортимент ниток, пропонує вітчизняною промисловістю, набагато вужчий, ніж за кордоном. Створення ниток, що якнайповніше відповідають вимогам сучасної хірургії, є актуальною проблемою, оскільки від якості ниток залежить успішний результат операції. Місцеві ускладнення післяопераційного періоду гнійно-запального генезу до теперішнього часу залишаються однією з актуальних проблем хірургії.

До хірургічних ниток висувається низка вимог: при достатній механічній міцності, головним чином, у вузлі, вони мають бути атравматичними, тобто максимально щадити тканини, які зшиваються, не порушувати кровопостачання, не викликати розвиток некрозів, запалень, при цьому останнє досягається

стерилізацією, зниженням капілярності і забезпеченням пролонгованих бактерицидних властивостей. У великій мірі вказаним вимогам відповідають нитки із структурою «ядро-оболонка», що отримуються нанесенням на їх поверхню лікарського наповненого покриття з біосумісного полімеру. Переважно модифікуються поліфіламентні нитки для поліпшення біологічних властивостей та усунення «пиляючого ефекту». При раціональному виборі складу і товщини оболонки цей простий метод дозволяє істотно покращувати комплекс властивостей використовуваних в даний час ниток з синтетичних полімерів.

В нашому інституті було розроблено покриття певного складу на основі природних і синтетичних полімерів і визначені умови його нанесення на хірургічні нитки з метою створення модифікованих ниток, які мають покращений комплекс властивостей: підвищену біосумісність і надійність хірургічних вузлів, знижену капілярність і пролонговану антимікробну дію [1, 2]. *Покриття формувалося на поверхні нитки шляхом її послідовного проходження через розчини полімерів на основі сумішей хітозану з полівініловим спиртом, декстран сульфатом, а також перекресно-зшиваючим агентом – діальдегідом карбоксиметилцелюлози, а також з попередньою обробкою нитки в розчині перйодату натрію для видалення замаслювачів.*

На сконструйованій установці по нанесенню покриття нитка з вхідного пакування зі швидкістю 1.8 - 3.6 м/хв поступає в ванни для обробки модифікуючою сумішшю полімерів з послідовною сушкою гарячим повітрям з температурою 120-175 °С.

Схема розробленої експериментальної лабораторної установки для нанесення покриття на полікапроамідні шовні нитки має вигляд:



Капілярність вихідних і модифікованих ниток визначали за ГОСТ-3816-81. Кінець вертикально підвішеної нитки опускали в 0,5% водний розчин оксазину і вимірювали висоту підйому забарвленої рідини через 0,5 і 2,0 години витримки. У зв'язку з тим, що вимірювання займає тривалий час, для зниження випару піднімаючого розчину нитку розміщували всередині капіляра.

Було встановлено, що нитки зі створеним полімерним покриттям характеризуються зменшенням капілярності у два рази в порівнянні з вихідними необробленими нитками. Додаткова модифікація покриття нитки розчином додецилсульфату натрію призводить до зменшення капілярності майже в шість разів порівняно з вихідною ниткою без покриття.

Досліди з використанням клітинних культур показали високий рівень біосумісності синтезованих полімерних плівок на поверхні полікапроамідних шовних ниток. Наявність розробленого покриття на полікапроамідних шовних нитках сприяє зменшенню кількості некротичних клітин, а також активації апоптозу в гранулярних і статевих клітинах, що свідчить про позитивний фізіологічний ефект дослідного покриття. Проведені нами дослідження також свідчать про значну стійкість синтезованих полімерних плівок до процесів біодеградації в водному та кислотному середовищах.

Біологічні досліди на лабораторних щурах лінії Вістар показали, що поверхнева модифікація полікапроамідних шовних ниток на основі хітозану, полівінілового спирту, декстран сульфату, діальдегіду *карбоксиметилцелюлози* активно сприяє загоєнню раневих поверхонь без наявного хірургічного рубця.

Література

1. Пат. на корисну модель № 81208 Україна, МПК (2013.01), A61L 17/00. Спосіб одержання шовної нитки поліфіламентної структури. / Мисюра А.Г., Федоренко Р.П., Конопля М.М., Голуб В.А., - Опубл. 25.06.2013, бюл. № 12.
2. Пат. на корисну модель № 81207 Україна, МПК (2013.01), A61L 17/00. Шовна нитка поліфіламентної структури. / Мисюра А.Г., Федоренко Р.П., Конопля М.М. - Опубл. 25.06.2013, бюл. № 12.

УДК: 579.254.2:633.11

ВИКОРИСТАННЯ ТКАНИН НЕЗРІЛИХ ТА ЗРІЛИХ ЗАРОДКІВ ЯК ЕКСПЛАНТАТІВ ДЛЯ ГЕНЕТИЧНОЇ ТРАНСФОРМАЦІЇ ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ (*TRITICUM AESTIVUM* L.)

А.Г. Комісаренко¹, С.І. Михальська², В.В. Бурлак³

^{1,2,3} Інститут фізіології рослин і генетики НАН України, вул. Васильківська, 31/17, Київ, 03022, Україна

На сьогодні в програмах селекційного поліпшення пшениці все більшого значення набувають роботи з генетичної інженерії, хоча кількість генотипів, що піддаються біотехнологічним маніпуляціям, залишається обмеженою [1]. В останні десятиріччя доведено, що клітини тканин пшениці є компетентними до генетичної трансформації та досягнуто стабільного *Agrobacterium*-опосередкованого перенесення генів до її геному [2, 3, 4]. Проте пшениця залишається складною культурою для проведення біотехнологічних робіт, що насамперед пов'язано з її генетичними характеристиками, включаючи дуже великий і складний геном, а також з відносною несприйнятливістю більшості генотипів до культивування та регенерації *in vitro*. При цьому вибір оптимального експлантату є ключовим фактором, що впливає на ефективність отримання генетично-змінених форм [5].

Перспективним експлантатом для *Agrobacterium*-опосередкованого перенесення генів в генетичній інженерії пшениці є незрілі зародки. Проте

широке використання їх в експериментах для отримання трансгенних рослин обмежується сезонною доступністю матеріалу. Крім того, морфогенний потенціал індукованих із них калюсів зберігається нетривалий час і залежить від генетичних особливостей донорної рослини [2, 3].

Тканини зрілих зародків є більш зручним об'єктом для біотехнологічних маніпуляцій, що переважно пов'язано з доступністю протягом року, хоча трансформація пшениці з їх використанням в даний час характеризується відносно низьким виходом генетично-модифікованих варіантів [4].

Отже, низький морфогенетичний потенціал селекційно-цінних генотипів пшениці стримує широке застосування методів молекулярної біотехнології для їх удосконалення. Дослідження, в яких поєднано пошук експлантатів із найвищим рівнем тотипотентності клітин та оптимізацією умов культивування, що направлені на подолання генотипової залежності регенераційної здатності пшениці, є важливою складовою системи способів генетичної трансформації рослин [6]. Тому, метою нашої роботи був аналіз ефективності використання тканин незрілих та зрілих зародків при *Agrobacterium*-опосередкованій трансформації *in vitro* нових селекційно-цінних генотипів пшениці озимої (*Triticum aestivum* L.) для їх генетичного поліпшення.

Об'єктом дослідження слугували генотипи пшениці озимої УК 171/19h і УК 106/19. В якості експлантатів використовували асептичну культуру тканин незрілих зародків, виділених на 10-14 добу після запилення та тканини 3-х добових проростків зрілого насіння. Для індукції калюсогенезу і регенерації пагонів використовували модифіковані живильні середовища MS і LS [7]. *Agrobacterium*-опосередковану трансформацію проводили в умовах *in vitro* з застосуванням штаму LBA4404 з бінарним вектором pBi2E [8]. Експериментально отримані дані обробляли методами математичної статистики [9].

Оскільки успішне досягнення регенерації генетично-змінених форм напряму пов'язано з ефективністю калюсогенезу, ми аналізували частоту утворення калюсних культур для обох типів досліджуваних експлантатів. Частоту калюсоутворення оцінювали як процентне співвідношення отриманих калюсів до загальної кількості експлантатів.

Таблиця 1

Частота утворення калюсних культур озимої пшениці, (%)

Генотип	Незрілі зародки		Зрілі зародки	
	Кількість експл. (шт)	Калюсогенез, (%)	Кількість експл. (шт)	Калюсогенез, (%)
УК 171/19h	274	90,0±3,4	286	79,4±1,9
УК 106/19	312	88,7±2,3	344	81,5±2,7

Обидва генотипи характеризувались високою частотою утворення калюсної маси. У разі використання в якості експлантатів незрілих зародків індукція калюсів відбувалась з дещо більшим відсотком ~ 90 %, що могло бути наслідком

прямого проростання зародків, яке спостерігалось при культивуванні апікальних меристем 3-х добових проростків.

Оптимальним для *Agrobacterium*-опосередкованої трансформації був калюс індукований із тканин незрілих і зрілих зародків протягом 7-10 та 16-18 діб відповідно. Після процедури генетичної трансформації, яку проводили згідно запропонованому протоколу [7, 8], калюс переносили на середовище для індукції регенерації з додаванням бактерицидного антибіотику цефотаксиму. Формування перших меристемних осередків спостерігалось вже на 5-8 добу, а початок індукції пагонів на 14-16 добу культивування. Паралельно для всіх генотипів із різною частотою спостерігався й ризогенез. Селекцію ймовірних трансформантів здійснювали на середовищі з канаміцинсульфатом.

При генетичній трансформації калюсів після контакту з *Agrobacterium tumefaciens* частково спостерігався некроз калюсної маси, що призводило до зменшення частоти регенерації. Такий вплив агробактеріальної культури може бути пов'язаний з особливістю генотипа та гормональним складом тканини експлантату [10]. У попередніх дослідженнях нами також відмічена розбіжність за частотою індукції калюсоутворення та регенерацією пагонів [7]. Це можна пояснити тим, що ці ознаки є генотипово залежними і контролюються різними генетичними системами регуляції [11].

Із отриманих в результаті генетичної трансформації пагонів, за використання обох типів досліджуваних експлантатів, залишалися зеленими ~ 3 % ймовірних трансформантів, після двох пасажів на середовищі з селективною концентрацією канаміцинсульфату.

Таким чином, показана компетентність до *Agrobacterium*-опосередкованої трансформації тканин незрілих та зрілих зародків нових селекційно-цінних генотипів пшениці в якості експлантатів для генетичних маніпуляцій.

Література

1. Моргун Б.В., Тищенко Е.Н. Молекулярные биотехнологии по повышению устойчивости культурных злаков к осмотическим стрессам // Монография. – К.: Логос, 2014. – 218 с.
2. Ishida M., Tsunashima Y., Hiei Y., Komari T. Wheat (*Triticum aestivum* L.) transformation using immature embryos // In *Agrobacterium Protocols*. – 2015. – Vol. – 1223. Of *Methods in Molecular Biology*. New York: Springer New York. – P. 189–198.
3. Supartana P., Shimizu T., Nogawa M., Shioiri H., Nakajima T., Haramoto N., Nozue M., Kojima M. Development of simple and efficient in planta transformation method for wheat (*Triticum aestivum* L.) using *Agrobacterium tumefaciens* // *Journal of Bioscience and Bioengineering*. – 2006. – Vol. 102, № 3. – P.162–170.
4. Wang M., Xu G., Yin L., Tao D., Wang X.Ye. Transgenic wheat plants derived from *Agrobacterium*-mediated transformation of mature embryo tissues // *Cereal Research Communications*. – 2009. – Vol. 37. – P. 1–12.
5. Shrawat A.K., Armstrong C.L. Development and application of genetic engineering for wheat improvement // *Critical Reviews in Plant Sciences*. – 2018. Vol. – 37, № 5. – P. 335–421.

6. Гончарук О.М., Бавол А.В., Дубровна О.В. Морфогенез в культурі апікальних меристем пагонів високопродуктивних сортів озимої пшениці // Физиология растений и генетика. – 2014. – Т. 46. – С. 245–251.

7. Михальська С.І., Комісаренко А.Г., Курчій В.М. Тканини незрілих та зрілих зародків як морфогенетично компетентні експлантати для генетичної трансформації пшениці // Фактори експериментальної еволюції організмів. – 2020. – Т. 26. – С. 233–238.

8. Михальська С.І., Комісаренко А.Г., Тищенко О.М. Розробка методів *Agrobacterium*-опосередкованої трансформації пшениці // Фактори експериментальної еволюції організмів. – 2015. – Т.17. – С. 213–216.

9. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта. Москва: Агропромиздат, 1985. – 351 с.

10. Ishida Y., Hiei Y., Komari T. Protocol. *Agrobacterium*-mediated transformation of maize // Nature protocols. – 2007. – Vol. 2, № 7. – P. 1614–1621.

11. Shrawat A.K., Armstrong C.L. Development and application of genetic engineering for wheat improvement // Critical Reviews in Plant Sciences. – 2018. – Vol. 37, № 5. – P. 335–421.

УДК: 579.254.2:633.11

ФІЗІОЛОГІЧНИЙ АНАЛІЗ Т2 БІОТЕХНОЛОГІЧНИХ РОСЛИН ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ (*TRITICUM AESTIVUM* L.)

А.Г. Комісаренко¹, С.І. Михальська², В.М. Курчій³

^{1,2,3} Інститут фізіології рослин і генетики НАН України, вул. Васильківська, 31/17, Київ, 03022, Україна

На сьогодні неабиякої актуальності набуває проблема, пов'язана як із підвищенням врожайності пшениці, яка складає основу продуктового раціону більшості людства, так і рівня її стійкості до біотичних і абіотичних факторів зовнішнього довкілля в зв'язку з глобальними змінами клімату. Успіх у розв'язанні цієї проблеми головним чином залежить від ефективності генетичного поліпшення сортів пшениці [1]. Тому великі перспективи покладаються на генетичну інженерію, яка може створювати трансгенні сорти з принципово новими ознаками, стійкі до різних стресових факторів, що дозволить змінити технологію і ареал вирощування багатьох культур, зменшити посівні площі, матеріальні затрати і собівартість продукції [2, 3].

Відомо, що стійкість рослин до несприятливих умов довкілля заснована на витривалості їх клітин, тобто здатності у процесі адаптації перебудовувати швидкість і напрям метаболічних реакцій так, щоб в умовах середовища, яке змінилося, повністю реалізовувати свої функції. Забезпечення стійкості рослин шляхом синтезу захисних речовин є енергетично і метаболічно витратним. Рослини спрямовують на це матеріальні ресурси, внаслідок чого ростові і формотворні процеси сповільнюються, вони відстають за розмірами та втрачають продуктивність [4].

Створення трансгенних сортів, стійких до абіотичних стресів, нині є напрямом, що активно розвивається. Введення в склад генетичних конструкцій цільових генів, що можуть сумісно підвищувати рівень стійкості та продуктивність рослин в умовах дії абіотичних стресів, дає можливість отримувати генетично-змінені форми, які в подальшому можна залучати в селекційному процесі [5]. До таких генів, які мають здатність підвищувати стійкість рослин до несприятливих умов, належать гени метаболізму (синтезу і катаболізму) проліну [6].

Тому метою нашої роботи було провести порівняльний аналіз показників продуктивності потомків трансгенних рослин *Triticum aestivum* L. з їх вихідними формами за умов нормального і недостатнього вологозабезпечення.

Об'єктом дослідження слугувало Т2 насіннєве покоління генетично-змінених рослин пшениці озимої генотипу УК 322/17. Біотехнологічні рослини були отримані шляхом *Agrobacterium*-опосередкованої трансформації *in planta* з використанням штаму *A. tumefaciens* LBA440, що несе векторну конструкцію pBi2E, в складі якої знаходиться дЛРНК-супресор гена проліндегідрогенази [7].

Для визначення показників врожайності Т2 рослини та їх вихідні форми вирощували в умовах *in vivo*. Стресове навантаження створювали шляхом припинення зволоження ґрунту в вегетаційних посудинах протягом 10 діб у період виходу рослин в трубку. Відбір зразків для структурного аналізу проводили у фазі повної стиглості насіння. Експериментально отримані дані обробляли методами математичної статистики [8].

За допомогою дослідження елементів продуктивності можна визначити вплив тих чи інших факторів на урожайність генотипів пшениці, а також зробити оцінку стійкості рослин (табл. 1). Нами вже досліджено Т1 покоління трансгенних рослин пшениці, які характеризувались підвищеною стійкістю до різних осмотичних стресів за рахунок часткової супресії генів катаболізму проліну та покращеними ростовими показниками внаслідок введення додаткової копії гена орнітинамінотрансферази [5, 9].

Таблиця 1

Структурний аналіз врожаю контрольних (вихідна форма) і Т2 генетично-змінених (з дволанцюговим РНК-супресором гена проліндегідрогенази) рослин пшениці озимої за умов нормального і недостатнього вологозабезпечення

Умови Генотип	Норма		Стрес	
	УК 322/17			
Показник	Контрольні рослини	Трансгенні рослини	Контрольні рослини	Трансгенні рослини
ВР	89,6±1,9	94,0±0,1	84,6±1,9	87,3±2,1
ДГК	9,8±0,6	11,3±0,2	8,6±0,6	9,3±0,2
ККГК	18,6 ±0,7	20,8±0,3	16,7 ±0,7	18,6±0,3
КЗГК	65,3±6,0	73,3±2,4	34,7±3,9	46,2 ±2,4
МЗГК	2,6±0,2	3,2±0,2	1,6±0,4	2,2±0,2

КЗР	253±43,8	472±13,7	153±13,8	196±21,7
МЗР	9,5±1,8	21,0±1,3	6,3±0,8	9,1±0,3
МТЗ	37,2±2,2	44,5±2,1	41,1±1,2	46,4±0,9
КП	0,48	0,5	0,49	0,5

Примітка: ВР (см) – висота рослини (головного колоса); ДГК (см) – довжина головного колоса; ККГК (шт.) – кількість колосків у головному колосі; КЗГК (шт.) – кількість зерен у головному колосі; МЗГК (г) – маса зерна з головного колоса; КЗР (шт.) – кількість зерна з рослини; МЗР (г) – маса зерна з рослини; МТЗ (г) – маса тисячі зерен; КП – коефіцієнт господарської продуктивності.

Аналіз результатів продуктивності Т2 показав, що за нормальних умов вирощування отримані високі показники структури врожаю в обох досліджуваних типів рослин (контрольних і генетично-змінених). Однак достовірна перевага за основними елементами продуктивності була на боці біотехнологічних рослин. Так маса зерна з головного колоса в трансгенних рослин перевищувала контроль в 1,2 рази, а різниця в масі зерна з рослини складала 11,5 грам. Також у біотехнологічних рослин була отримана майже в два рази більша кількість зерна, при цьому й маса тисячі зерен була вищою.

Після дії короткотривалого періоду водного дефіциту спостерігалось зниження показників продуктивності для всіх аналізованих рослин у порівнянні з нормальними умовами вирощування, але біотехнологічні рослини характеризувались кращою врожайністю. Так маса зерна з головного колоса у них була вищою в ~ 1,3 рази, а маса зерна з рослини в 1,4 рази. Достовірна різниця спостерігалась і за масою тисячі зерен на користь генетично-змінених рослин.

Таким чином, порівняльний аналіз елементів продуктивності досліджуваних форм рослин за різних умов вирощування (норма/стрес) показав, що біотехнологічні рослини, носії генів, які контролюють синтез «сумісних» осмотично-активних речовин, здатних у значних концентраціях накопичуватися в клітинах рослин в умовах стресу, є перспективними для поліпшення цінних ознак важливих сільськогосподарських культур.

Література

1. Моргун В.В., Швартау В.В., Кірізій Д.А. Фізіологічні основи отримання високих врожаїв пшениці // Физиология и биохимия культурных растений. – 2008. – Т. 40, № 6. – С. 463–479.
2. Моргун В.В., Тищенко Е.Н. Молекулярные биотехнологии по повышению устойчивости культурных злаков к осмотическим стрессам. – К.: Логос, 2014. – 219 с.
3. Сергеева Л.Е., Михальская С.И., Комисаренко А.Г. Современные биотехнологии повышения устойчивости растений к осмотическим стрессам. – Киев: Кондор, 2019. – 161 с.
4. Колодяжная Я.С., Куцоконь Н.К., Левенко Б.А., Сютикова О.С., Рахметов Д.Б., Кочетов А.В. Трансгенные растения, толерантные к абиотическим стрессам // Цитология и генетика. – 2009. – № 2. – С. 72–93.

5. Комісаренко А.Г., Михальська С.І., Курчій В.М. Продуктивність рослин пшениці озимої з додатковою копією гена орнітинамінотрансферази за умов водного дефіциту // Фактори експериментальної еволюції організмів. – 2019. – Т. 25. – С. 247–252.

6. Тищенко Е.Н. Генетическая инженерия с использованием генов метаболизма L-пролина для повышения осмотолерантности растений // Физиология растений. – 2013. – Т. 45, № 6. – С. 488–500.

7. Михальська С.І., Комісаренко А.Г., Курчій В.М., Тищенко О.М. Генетична трансформація *in planta* пшениці озимої (*Triticum aestivum* L.) // Фактори експериментальної еволюції організмів. – 2018. – Т. 22. – С. 293–298.

8. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта. – Москва: Агропромиздат, 1985. – 351 с.

9. Комісаренко А.Г., Михальська С.І., Курчій В.М., Христан О.О. Генетичний та фізіологічний аналіз Т1 біотехнологічних рослин пшениці озимої (*Triticum aestivum* L.) // Фактори експериментальної еволюції організмів. – 2020. – Т. 26. – С. 222–227.

УДК 579.663

ДРІЖДЖІ РОДУ *CANDIDA* ЯК ІНДУКТОРИ СИНТЕЗУ ПОВЕРХНЕВО-АКТИВНИХ РЕЧОВИН *NOCARDIA VACCINII* ІМВ В-7405 З ВИСОКОЮ АНТИМІКРОБНОЮ АКТИВНІСТЮ

Т.П. Пироз¹, Л.В. Ключка²

^{1,2} Національний університет харчових технологій, вул. Володимирська, 68, Київ, 01033, Україна

Останніми роками для регуляції біологічної активності цільових біотехнологічних продуктів дослідники все частіше використовують спільне культивування мікроорганізмів, один з яких є продуцентом певного метаболіту, інший – індуктором (конкурентним мікроорганізмом) [1].

У попередніх дослідженнях [2] нами було встановлено можливість підвищення антимікробної активності поверхнево-активних речовин, синтезованих *Nocardia vaccinii* ІМВ В-7405 у відповідь на наявність у середовищі з очищеним гліцерином клітин *Escherichia coli* ІЕМ-1 і *Bacillus subtilis* БТ-2. Внесення бактерій-індукторів у середовище з відходами виробництва біодизелю та відпрацьованою соняшниковою олією супроводжувалося збільшенням не тільки антимікробної, а й антиадгезивної активності синтезованих ПАР та їх здатності до руйнування біоплівки [3].

У роботі [3] ми зазначали, що дослідники найчастіше як біологічні індуктори використовують патогенні чи умовно патогенні бактерії, у відповідь на наявність яких спостерігається підвищення антимікробної активності синтезованих метаболітів. У літературі є лише поодинокі відомості про використання як конкурентних мікроорганізмів еукаріотичних клітин.

У зв'язку з викладеним вище мета даної роботи – дослідити антимікробну активність поверхнево-активних речовин, синтезованих *N. vaccinii* ІМВ В-7405 за наявності у середовищі дріжджів роду *Candida*.

N. vaccinii ІМВ В-7405 вирощували у рідкому середовищі. Як джерело вуглецю використовували очищений гліцерин у концентрації 1 % (об'ємна частка). Як індуктори використовували дріжджі *Candida utilis* БВС-65 та *Candida tropicalis* РЕ-2. Дріжджі *C. utilis* БВС-65 та *C. tropicalis* РЕ-2, вирощені на сусло-агарі упродовж 24 год титром 10^5 – 10^6 кл/мл суспендували в 100 мл стерильної водопровідної води і вносили 2,5 мл суспензії на 100 мл середовища культивування продуцента ПАР у лаг- і експоненційній фазі росту. Інактивовані клітини (стерилізація в автоклаві при 131°C упродовж 1 год) вносили з розрахунку 10 мл суспензії на 100 мл поживного середовища.

ПАР екстрагували з супернатанту культуральної рідини сумішшю Фолча. Антимікробні властивості поверхнево-активних речовин аналізували за показником мінімальної інгібуючої концентрації (МІК)

Встановлено, що незалежно від фізіологічного стану клітин індуктора (живі, інактивовані) та моменту їх внесення у середовище культивування *N. vaccinii* ІМВ В-7405 (лаг-фаза чи експоненційна) синтезувалися поверхнево-активні речовини, антимікробна активність яких щодо *Escherichia coli* ІЕМ-1, *Staphylococcus aureus* БМС-1, *Bacillus subtilis* БТ-2 була у 2-66 разів вищою (МІК 1,5-25 мкг/мл) порівняно з використанням ПАР, синтезованих без індуктора (МІК 25-100 мкг/мл). Аналогічні закономірності спостерігали у разі використання як тест-культур дріжджів *Candida utilis* БВС-65, *Candida albicans* Д-6, *Candida tropicalis* РЕ-2. При цьому мінімальні інгібуючі концентрації поверхнево-активних речовин, синтезованих за наявності конкурентних мікроорганізмів, були у 2-128 разів нижчими порівняно з показниками, встановленими для ПАР, одержаних за відсутності індукторів, і становили 0,78-25 мг/мл.

Ми припускаємо, що підвищення біологічної активності ПАР *N.vaccinii* ІМВ В-7405 може бути зумовлене зміною співвідношення певних компонентів у складі комплексу поверхнево-активних речовин, синтезованих у відповідь на наявність дріжджів роду *Candida*. Виясненню цього питання будуть присвячені наші подальші дослідження.

Отже, в результаті проведеної роботи встановлено можливість регуляції біологічної активності поверхнево-активних речовин *N. vaccinii* ІМВ В-7405 внесенням у середовище культивування продуцента живих або інактивованих клітин дріжджів роду *Candida*.

Література

1. Ueda K, Beppu T. Antibiotics in microbial coculture // J Antibiot (Tokyo). – 2017. – Vol. 70, N 4. – P. 361–365. – doi: 10.1038/ja.2016.127
2. Pirog T.P., Nikituk L.V., Makienko V.O., Shevchuk T.A., Iutynska G.O. [Regulation of antimicrobial activity of surfactants, synthesized by *Nocardia vaccinii* ІМВ В-7405] // Mikrobiol. Z. – 2017. – Vol. 79, N 3. – P. 27–35. Ukrainian. – doi: <https://doi.org/10.15407/mikrobiolj79.03.027>.
3. Pirog T.P., Skrotska O.I., Shevchuk T.A. [Influence of biological inducers on

antimicrobial, antiadhesive activity and biofilm destruction by *Nocardia vaccinii* IMV V-7405 surfactants] // Mikrobiol. Z. – 2020. Vol. 82, N 3. – P. 35-44. Ukrainian. – doi: <https://doi.org/10.15407/mikrobiolj82.03.035>

УДК 581.526.3 : (574.635:574.64)

ВИКОРИСТАННЯ ВИЩИХ ВОДНИХ РОСЛИН У БІОПЛАТО ПРИ ОЧИСТЦІ СТІЧНИХ ВОД ВІД ВАЖКИХ МЕТАЛІВ

О.М. Усенко

Інститут гідробіології НАН України, проспект Героїв Сталінграда, 12,
м. Київ, 04210, Україна

Забруднення водного середовища є однією з найбільш важливих глобальних проблем, так як більшість з цих речовин, перевищивши певні концентрації, мають токсичну дію на живі організми. Незважаючи на те, що метали є однією з найбільших категорій забруднень, це варто відзначити, що вони ідеально видаляються вищими водними рослинами та водоростями. На сьогоднішній день біоплато розглядаються як економічний, екологічний та перспективний метод біологічного очищення та доочищення господарсько-побутових, деяких нетоксичних промислових та атмосферних стічних вод. При цьому біоплато не потребують або частково потребують затрат на електроенергію, використання хімічних реагентів та є простими в експлуатаційному обслуговуванні [5].

Принцип процесів очищення стічних вод у біоплато є таким самим як і природні процеси самоочищення, що можна спостерігати у водних та навколо водних природних екосистемах. Для даного методу використовують вищі водні рослини та їх здатність до поглинання біогенних та органічних сполук, накопичення важких металів та органічних речовин, що важко розкладаються. Вищі водні рослини відзначаються своєю можливістю до окислювальної дії (за рахунок кисню, що надходить у водойму при фотосинтезі) та за рахунок здатності рослин трансформувати токсичні речовини в нетоксичні. Часто біоплато використовують з метою додаткового осідання завислих речовин, що обумовлено фільтраційними можливостями вищих водних рослин та додаткового поліпшення показників по БПК (біологічне поглинання кисню) та ХПК (хімічне поглинання кисню). Ступінь очищення забруднених стічних вод за допомогою біоплато може досягати 90-95% від загальної кількості домішок.

Концентрації важких металів в окремих частинах рослин (коріння, стебла і листя) водного середовища різноманітні і залежать від виду, умов навколишнього середовища, металу поглинання, транспортних механізмів і взаємодії між металами. Швидкість фотосинтезу і зростання рослин грають роль у видаленні малих і середніх кількостей забруднюючих речовин під час впровадження технології фітореMediaції [3].

З вищих водних рослин при очищенні стоків в біоплато зазвичай використовують: *Typha latifolia* L. (погіз вузьколистий), *Scirpus lacustris* L.

(комиш озерний), *Carex acutiformis* Ehrh. (осока гостровидна), *Phragmites australis* (Cav.) Trin. ex Steud. (очерет звичайний), *Glyceria maxima* (C. Hartm.) Holmb. (лепешняк великий), *Potamogeton perfoliatus* L. (рдесник пронизанolistий), *Eichhornia crassipes* (водяний гіацинт), *Lemna minor* L. (ряска маленька), *Ceratophyllum demersum* L. (кушир темно-зелений), *Pistia stratiotes* L. (пістія шарувата) *Acorus calamus* L. (болотний айр), *Iris pseudacorus* L. (півники болотні), *Elodea canadensis* Michx. (елодія канадська), *Mentha aquatica* L. (водяна м'ята), *Alisma plantago-aquatica* L. (частуха подорожникова) та інші рослини, які при необхідності легко збирати і видаляти з водойми. Більшість цих рослин широко поширені у водоймах України; звичайно вони заселяють канали, струмки, невеликі річки, в тому числі і забрудненими водами.

Більшість з водних рослин стійкі до важких металів, а деякі з них є гіперакумуляторами металів: *Typha latifolia* накопичує мідь, цинк і свинець, *Scirpus lacustris* активно поглинає марганець, *Iris pseudacorus* - кальцій, *Carex acutiformis* - залізо. Такі рослини, як *Eichhornia crassipes*, *Hydrocotyle umbellata*, *Lemna minor*, *Azolla pinnata* можуть накопичувати Pb, Cu, Cd, Fe, Hg із забруднених вод. Накопичення важких металів, миш'яку, стибію *Typha latifolia*, *Phragmites communis*, *Scirpus lacustris* активніше відбувається в коренях рослин, що сприяє депонуванню цих елементів в донних відкладах.

Відомо, що біодоступність металів для гідрофітів визначається низкою чинників, зокрема умовами зовнішнього середовища (температурою та освітленням, від яких залежить фізіологічний стан гідрофітів, pH, твердістю води, солоністю, кисневим режимом, вмістом біогенних елементів, органічних і неорганічних речовин, наявністю комплексують речовин та фізіолого-біохімічними особливостями конкретного виду). В умовах поліметалічного забруднення водойм рівень накопичення металів гідрофітами залежить також від взаємодії їх іонів (індиферентної, антагоністичної або синергічної).

Підвищені рівні забруднення важкими металами у воді мають негативний ефект на екологічну функцію води, в тому числі переробку та первинне виробництво поживних речовин. Крім того, здоров'я диких тварин і людей страждає шляхом біокумуляції в харчовому ланцюгу, з довгостроковим впливом розвитку, толерантності до металу серед певних організмів навіть при дуже низькій концентрації. Важкі метали поглинаються з навколишнього середовища вищими водними рослинами за допомогою наступних трьох процесів: (1) рослини прикріплюють важкі метали до своєї клітинної стінки; (2) коріння накопичують важкі метали і потім переміщують їх до пагонів; (3) гіперакумуляція (здатність накопичувати метали при дуже високих концентраціях в надземному шарі ґрунту) тканин, без фітотоксичних ефектів [7].

Деякі важкі метали необхідні для утримання та зростання водних рослин. Однак, коли концентрація стає надмірною, рослина може піддаватися ризику токсичності важких металів як прямо, так і опосередковано [8]. Найпростіший спосіб для рослин забрати метали з середовища – у вигляді вільних іонів, в той час, як метали у вигляді комплексів можуть бути виділені активними речовинами, що поглинаються корінням рослин, у тому числі і мікроелементи, які в першу чергу поглинаються. Згідно Кушаве зі співавторами [6], ці процеси можна

розглядати як клітинний механізм детоксикації та толерантності до металів, а саме: (1) іммобілізації мікорізальними асоціаціями; (2) обмеження важких металів шляхом зв'язування з рослинної клітиною; (3) хелатування важких металів кореневими ексудатами, наприклад, полісахаридами, органічними і амінокислотними речовинами кислот, пептидами і білками; (4) зниження припливу важких металів через плазматичну мембрану; (5) активність важких металів; (6) хелатування різними лігандами, тобто фітохелатинами, металотіонеїнами і органічними амінокислотами.

Кількість металів, що поглинаються рослинами, визначаються типом металу, їх вмістом у середовищі, формою, в якій вони зустрічаються, і видом рослин. Клітинні стінки окремих кореневих тканин утворюють бар'єр, що обмежує міграцію мікроелементів по надземним частинам рослин. Бонано та ін. [2] встановили, що підземні органи є первинними зонами Cd, Cr, Cu, Hg, Mn, Ni, Pb і Zn накопичення. Зокрема, певні концентрації металів в *P. australis* показують зменшення в порядку кореня > кореневища > листа > стебла. Токсичні ефекти металів пов'язані з їх надмірними концентраціями у клітинах. Ці концентрації викликають порушення функціонування мембран при фотосинтезі і мітохондріального транспорту електронів, а також інактивації багатьох ферментів, які беруть участь в регуляції основного метаболізму клітини, що, в свою чергу, призводить до редукції в енергетичному балансі клітин [1].

За допомогою використання біоплато можуть бути досягнуті наступні цілі: очищення побутових стічних вод і сільськогосподарських угідь, промислові стічні води, обробка фільтрату зі звалища, обробка паводків і міських стоків, послідовна обробка стічних вод, відновлення евтрофних озер і очищення води, забрудненої поживними речовинами, такими як нітрати і фосфати та інше [4].

Література

1. Baranowska-Morek A. Mechanisms of plants tolerance to toxic influence of heavy metals // Kosmos. – 2003. – 52. – P. 283–298.
2. Bonanno G., Borg J.A., Martino V.D. Levels of heavy metals in wetland and marine vascular plants and their biomonitoring potential: A comparative assessment // Sci. Total Environ. – 2017. – 576. – P. 796–806.
3. Emamverdian A., Ding, Y., Mokhberdoran F., Xie Y. Heavy metal stress and some mechanisms of plant defense response // Sci. World J. – 2015. – P. 1–18.
4. Hadad H.R., Maine M.A., Bonetto C.A. Macrophyte growth in a pilot-scale constructed wetland for industrial wastewater treatment // Chemosphere. – 2006. – 63. – P. 1744–1753.
5. Kadlec R. H. Treatment wetlands / R. H. Kadlec, S. D. Wallace.– Boca Raton, FL.: CRC Press, 2009. – 1016 s.
6. Kushwaha A., Rani R., Kumar S., Gautam A. Heavy metal detoxification and tolerance mechanisms in plants: Implications for phytoremediation // Environ. Rev. – 2015. – 24. – P. 39–51.
7. Mishra V.K., Tripathi, B.D. Concurrent removal and accumulation of heavy metals by the three aquatic macrophytes // Bioresour. Technol. – 2008. – 99. –P. 7091–7097.

8. Obinna B.I., Enyoh E.C. A review: Water pollution by heavy metal and organic pollutants: Brief review of sources, effects and progress on remediation with aquatic plants // J. Anal. Methods Chem. – 2019. – 2. – P. 5–38.

УДК 582.28:635.8

БІОТЕХНОЛОГІЧНІ МЕТОДИ КУЛЬТИВУВАННЯ РІЗНИХ ВИДІВ ЇСТІВНИХ ГРИБІВ

Є.С. Юрчук¹, Ю.В. Максименко²

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

На сьогоднішній день в Україні представлено велику кількість технологій поверхневого та глибинного культивування їстівних грибів. Вирощувати гриби – досить вигідна справа, хоч потребує напруженої праці [1, 3]. На даний момент українські грибовники зібрали велику базу наукових знань, здобутих науковцями різних наукових закладів для удосконалення виробництва. Галузь грибництва розвинено на досить високому рівні. На даний момент галузь грибництва представлена різними виробниками посівного міцелію, субстрату, плодових тіл. Не тільки їстівною галуззю представлене грибництво в Україні, в наш час грибна сировина знаходить своє застосування і у фармацевтичних виробництвах (наприклад, для виробництва дієтичних добавок) [3]. Враховуючи той факт, що Україна завжди славилася своїми запасами їстівних дикорослих грибів, на даний момент, через значний негативний вплив на ліси, ми втрачаємо цю цінну галузь.

Порівняно з продуктами хімічного синтезу фармацевтичні фунгопрепарати є досить ефективними і мало токсичними. Плодові тіла лікарських макроміцетів можуть бути складниками біологічно активних добавок (БАДів). БАДи – це безрецептурні засоби, що розповсюджуються за системою багаторівневого маркетингу. Метою написання цієї статті є узагальнення знань, що присвячені різним методикам вирощування деяких видів їстівних грибів [3].

Глиба звичайна. Виділяють екстенсивний та інтенсивний способи вирощування гливи звичайної. Основною відмінністю між цими методами є тривалість. При інтенсивному методі культивування відбувається протягом 2-4 місяців. Матеріали, що можуть бути використані: солома злакових або бобових культур, тирса чи кора листяних порід дерев, лушпиння соняшника, подрібнена лоза виноградників. Інтенсивний розвиток міцелію відбувається при температурі 24 - 25°C. Як свідчать літературні джерела, при температурі субстрату 30°C настає зупинка в рості міцелію, а при 35°C міцелій відмирає [1,2].

У невеликих приміщеннях, що тривалий час не використовуються можна організовувати екстенсивне вирощування гриба. Вирощують культуру на полінах листяних порід дерев (осика, тополя, ясен, бук, граб, береза, каштан, клен), що обрізаються довжиною 30-40 см і діаметром 15-20 см, які мають достатню кількість вологи. У випадках недостатньої кількості вологи проводиться їх замочування у воді на 3-5 днів або декілька разів зволожують.

Шіі-таке. При температурі 24°C на субстрат вносять 4-7 % міцелію гриба і укладають поліетиленові мішки. В приміщенні мають дотримуватися певні температурні норми (24-26°C) і вологість (80-85%). Необхідності в освітленні немає. Через 1,5-2 місяці субстрат стає схожим на брикет і відбувається обростання міцелієм. Шіі-таке вимогливий до кисню, а тому передбачають перфорацію поліетиленових контейнерів. Під час інкубації міцелію ведеться контроль за температурою субстрату.

При доведенні температури до 16-17°C відбувається стимулювання росту, при цьому вологість підвищують до 90-95%, включаючи систему вентиляції. Вже через 4-6 діб на поверхні субстрату з'являються плодові тіла. Період дозрівання грибів триває 8-10 днів, а перші плоди збирають вже на 4-5 день [1].

Субстратом може слугувати солома злаків або суміші соломи з подрібненими качанами кукурудзи (свіжою, золотистого кольору, без наявності плісняви). Подрібнену соломку розкладають на поверхні ґрунту шириною до 1 метра і поливають її протягом 7-10 днів (2-3 рази на добу) водою. Для більш рівномірного зволоження соломи її декілька раз перемішують. Зволоження компонентів завершують, коли вологість субстрату досягне 70- 75%.

Гнойовик білий. В літній період культуру вирощують в затінених, захищених від вітру місцях, в інший час — в різних спорудах. Вимоги культивування аналогічні до двоспорового шампінйона. Субстратом слугує соломистий гній або суміш будь-якої соломи [2]. На 300-400 кг сухої соломи дається 1 м³ курячого посліду або іншого гною свійських тварин. Складові перемішують при поєднанні, а потім перемішують кожні 3-5 днів компоненти субстрату 3-5 разів, для отримання однакової маси і відповідної вологості. До призьми додається 5-10 кг крейди на кожен м³ субстрату. Під час перемішування температура субстрату повинна досягнути 60- 80°C. Використаний субстрат повинен мати коричневе забарвлення, без стороннього запаху, з вологістю 65-70% [1, 2].

Впродовж 4-10 тижнів можна збирати плодові тіла з 4-6 хвиль плодоношення. Оптимальна температура під час плодоношення 15-17°C, а вологість повітря 85-90% [1].

Література

1. Вдовенко С.А. Вирощування їстівних грибів. Навч. посіб., 2010. – 120с.
2. Дудка И.А. Методические рекомендации по промышленному культивированию съедобных грибов / И.А. Дудка, С.П. Вассер, Н.А. Бисько. – К. Наук. думка, 1987. – 70с .
3. Культивовані гриби в грибництві та медицині. Один з нарисів ситуації в Україні / Н.П. Царик // Харчова наука і технологія – 2013. – С. 104-107.

СЕКЦІЯ 13. ІСТОРІЯ БІОЛОГІЇ, ІСТОРІЯ МЕДИЦИНИ

УДК 378.4 (477.74) 096

ПРО ПЕРСПЕКТИВИ РОБОТИ З ІСТОРИЧНОЮ КОЛЕКЦІЄЮ ВИЩИХ ЖІНОЧИХ КУРСІВ ГЕРБАРІЮ ОДЕСЬКОГО НАЦІОНАЛЬНОГО УНІВЕРСИТЕТУ (MSUD)

Т.В. Васильєва¹, О.Ю. Бондаренко², С.Г. Коваленко³

^{1, 2, 3} Одеський національний університет імені І.І. Мечникова, вул. Дворянська, 2, Одеса, 65026, Україна

За офіційними відомостями, фонди Гербарію Одеського національного університету (MSUD), який у 2004 р. занесено до переліку об'єктів, що становлять «національне надбання України», нараховують понад 50000 видів [1, 6]. Серед інших історичних колекцій, у фондах зберігається колекція Вищих Жіночих Курсів (ВЖК), які існували на базі Новоросійського університету на початку XX сторіччя [3]. Основу гербарію ВЖК було закладено на початку XX ст. зборами слухачок та випускниць курсів, а також викладачів Новоросійського університету. Крім того, до складу колекції увійшли матеріали Херсонської флори Й.К. Пачоського. Гербарій включає зразки водоростей, лишайників, мохів, голонасінних та покритонасінних, які нараховують загалом 2428 видів з 758 родів та 155 родин. В цілому, колекцію характеризують 7485 гербарних аркушів. Гербарій базується на зборах більш як 100 колекторів, серед яких – Й. Пачоський, М.М. Зеленецький, Є.М. Морозова-Попова, В.Ф. Пастернацька та ін. [2, 4, 5]. Рослини загербаризовані головним чином у 1905-1926 рр. Однак, трапляються екземпляри 1826 р., зібрані А. Мейером на Алтаї, а також –Міддендорфом біля Охотського моря.

Метою нашої роботи було проаналізувати непорядковані гербарні збори початку XX століття, що зберігаються в історичній колекції Одеського національного університету імені І.І. Мечникова (MSUD), надати експертну оцінку можливості їх включення в основну колекцію Вищих Жіночих Курсів.

При вивченні гербарію ми використовували методи історичного аналізу, графологічного дешифрування та історичної інтерпретації тексту, а також класичний порівняльно-описовий морфолого-флористичний метод.

В процесі роботи з інвентаризації непорядкованих гербарних колекцій, яка проводилася в гербарії Одеського національного університету імені І.І. Мечникова, було виділено частину зборів, які мають етикетки Вищих Жіночих Курсів та раніше не були включені в основну колекцію Вищих Жіночих курсів. Ці збори охоплюють значну територію – Крим, Кавказ, а також – флору півдня України – Херсонську, Бессарабську, Подільську губернії. Гербарні листи є немонтованими, рослини подекуди пошкоджені механічно або – гербарними шкідниками, але переважна більшість екземплярів придатна до формування нової колекції, або до включення в основний гербарій Вищих Жіночих курсів.

Серед авторів гербарних зразків, як і в основній колекції, є такі прізвища: В.Ф. Пастернацька, Й.К. Пачоський, Г.Й. Потапенко, І. Новопокровський та ін.,

але, завдяки роботі з такими гербарними зборами, виявлені нові імена колекторів, які поповнювали гербарій ВЖК та приділяли увагу місцевій флорі. Серед знахідок: збори А. Балявського (околиці з/д ст. Роздільна, 1910 р.), К. Владимірова (околиці Одеси, 1904-1911 рр.), М. Гаузнера (Одеса та її околиці, 1913 р.), Є. Крижановської – (Одеса, 1915 р.), С. Мулюкіна (Одеса, 1919 р.), Є. Петрової (гербарні збори в Одесі та її околицях, 1909-1913 рр.), А. Погорельського (сmt. Березівка, Одеські лимани, околиці Миколаєва та ін., 1907-1911 рр.), А. Стоянова (Ланжерон, Аркадія та ін., 1910 р.). Є і такі автори, ім'я та по-батькові яких, ще залишаються невідомими, зокрема – Петров (Люстдорф, 1917 р.), Старинова (Одеса, 1906), Яновська (с. Маяки, 1908 р.).

Крім того, трапляються збори таких авторів як J.K. Vales (Одеса, 1906), Старинова, гербарні збори яких визначені І. Новопокровським.

Стан збереження виявлених гербарних аркушів в цілому задовільний, але серед гербарних зразків є такі, де спостерігається погана збереженість написів через пошкодження шкідниками, або через старіння чорнил. Так наприклад, не зважаючи на значну кількість оглянутих екземплярів, нам не вдалося точно встановити прізвище одного автора (Куделов?), який проводив збір рослин на Люстдорфі у 1909 р. Крім того, трапляються гербарні аркуші, де на етикетках не проставлено дату зборів. Так, для екземпляра – *Setaria verticillata* (L.) Beauv., який було зібрано в Одесі А. Погорельським, не вказана точна дата, лише 17 липня 190...р.

Труднощі викликає і сучасна ідентифікація деяких видів. Так, гербарний екземпляр рослини *Dianthus leptopetalus* Willd. (вид було зібрано К. Владиміровим в Одесі, біля дачі Ковалевського) на даний час, за номенклатурно-таксономічним довідником С.Л. Мосякіна та М.М. Федорончука [7], є гібридом двох інших видів – *Dianthus elongatus* C.A.Mey. та *Dianthus lanceolatus* Steven ex Rchb., *Onosma stellulata* Waldst. & Kit. – також є гібридом видів *Onosma rigida* Ledeb. та *Onosma taurica* Pall.

Подекуди трапляються види, які відсутні в роботі С.Л. Мосякіна та М.М. Федорончука [7], наприклад – *Allium margaritaceum* Sibth. et Sm. var. *guttatum* Stev., який було знайдено та визначено в Одесі в районі Аркадії, 24.07.1911 А. Погорельським. Гербарні збори подібних видів потребують особливого підходу та мають бути перевизначені з використанням сучасних визначників та довідників, а також – наборок вчених-систематиків, які є монографами певних таксонів.

Важливість історичних гербарних колекцій полягає у тому, що з'являються достовірні відомості про місцезнаходження рідкісних видів, особливо, коли ці місцезнаходження вже трансформовані, а види – втрачені. Так, наприклад, серед гербарних зразків є *Stipa capillata* L., знайдений в Одесі, в околицях Малого Фонтану 8.07.1906 року Валесом (J. Vales), який був визначений І. Новопокровським та *Stipa lessingiana* Trin. & Rupr., знайдений в Одесі, в районі Аркадії, у 1909 році, А. Погорельським. Зараз райони Аркадії і Малого Фонтану є забудованими, ділянки з природною флорою, а також вказані види там відсутні.

Серед гербарних зразків, що аналізуються, є не тільки види, зібрані в межиріччі Дністер – Тилігул та околицях Одеси, а й з інших регіонів країни.

Наприклад, *Allium paniculatum* L., *Gypsophila perfoliata* L. та деякі інші види було зібрано в околицях м. Миколаєва у 1906-1909 рр. А. Погорельським.

Гербарні зразки планується повністю переглянути, змонтувати, систематизувати та включити їх до основного фонду гербарію Вищих Жіночих курсів.

Таким чином, можна відзначити особливу цінність знайдених гербарних зразків, яка полягає у доповненні інформації щодо видового складу природної флори регіону. Крім того, такий гербарій допомагає встановити екологічні та топологічні умови існування видів на місцезростаннях, які зараз є трансформованими. Вивчаючи флористичний склад території в історичному минулому, ми маємо змогу зрозуміти тенденції розвитку природної флори, розглянути шляхи проникнення та натуралізації адвентивних видів, зафіксувати місцезростання раритетних видів. Раніше не опрацьовані гербарні матеріали допомагають встановити імена дослідників флори та гербаризаторів, які ще не відомі широкому науковому загалу, а також згадати забуті імена дослідників регіональної флори.

Література

1. Коваленко С.Г. Гербарій Одеського національного університету імені І.І. Мечникова / Гербарії України. Index Herbariorum Ucrainicum Редактор-укладач: Н.М. Шиян. – Київ, 2011. – С. 222-233.

2. Коваленко С.Г., Васильєва Т.В., Швець Г.А. Ботаніки і ботанічні дослідження в Одеському національному університеті ім. І.І. Мечникова (1865-2005). – Одеса: Фенікс, 2005. – 104 с.

3. Коваленко С.Г., Бондаренко О.Ю., Немерцалов В.В., Васильєва Т.В. Вищі жіночі курси в Одесі та їх роль у розвитку ботанічних знань // Освіта і наука в умовах глобальних трансформацій. Матеріали Всеукраїнської наукової конференції. 24-25 листопада 2017 р., м. Дніпро. Частина II. / Наук. ред. О.Ю. Висоцький. – Дніпро: СПД «Охотнік». – С. 175-176.

4. Коваленко С.Г., Бондаренко О.Ю., Васильєва Т.В., Немерцалов В.В. Скарби гербарію ОНУ. Гербарна колекція Й.К. Пачоського ч. II. – Одеса: Освіта України, 2016. – 80 с.

5. Коваленко С.Г., Бондаренко О.Ю., Васильєва Т.В., Немерцалов В.В. Збори слухачок Одеських Вищих Жіночих Педагогічних Курсів в історичному Гербарії ОНУ (MSUD) (до 155-річчя Одеського національного університету імені І.І. Мечникова) //VI Міжнародна заочна науково-практична конференція "Актуальні питання біологічної науки": Збірник статей – Ніжин: НДУ імені Миколи Гоголя, 2020. – С. 179-182.

6. Постанова КМУ від 22.09. 2004. Державний реєстр наукових об'єктів, що становлять національне надбання. URL: <https://data.gov.ua/dataset/60e87903-5bcd-4414-8fe6-2135bba5ae95/resource/b04a45ee-37ac-4c20-9e47-ce6d3d639bfd/download/derzhavnii-reiestr-naukovikh-ob-i> (дата звернення 22.01.2021)

7. Mosyakin S. L., Fedoronchuk M.M. Vascular plants of Ukraine: A nomenclatural checklist. Kiev, 1999. – XXIV + 346 pp.

СЕКЦІЯ 14. СУЧАСНІ ПРОБЛЕМИ ПАРАЗИТОЛОГІЇ

УДК 591.524.12:591.557.6 (285.3)

ПАРАЗИТИЧНІ ГРИБИ ПРІСНОВОДНОГО ЗООПЛАНКТОНУ ВОДОЙМ УРБАНІЗОВАНИХ ТЕРИТОРІЙ

Т.С. Рибка¹, Є.В. Старосила², Ю.М. Воліков³

^{1, 2, 3} Інститут Гідробіології НАН України, пр. Героїв Сталінграду 12, Київ, 04210, Україна

При дослідженні біотичного різноманіття та з'ясуванні структурно-функціональної організації прісноводних екосистем неможливо ігнорувати таке біологічне явище, як симбіоз в усіх його проявах. Планктонні організми виступають у ролі хазяїв багатьох представників різних таксономічних груп симбіонтів, відносини з якими характеризуються великою різноманітністю в залежності від локалізації та особливостей метаболічних взаємодій.

Нами були проведені дослідження симбіофауни планктонних організмів окремих водних об'єктів, розташованих на урбанізованих територіях. Серед симбіонтів були виявлені епібіонтні та ендобіонтні види, які відрізняються способом впливу на організм своїх хазяїв.

Паразитичні гриби здійснюють патогенний вплив, що призводить до загибелі рачків. В організмі планктонних ракоподібних гриби продукують ряд ферментів і токсинів, здатних руйнувати їхні тканини та органи. Сприйнятливість останніх залежить від ряду факторів [1]. Гриби-паразити несуть потенційну загрозу для багатьох гідробіонтів, впливаючи на їх кількісні та якісні характеристики. Незважаючи на це, проблема впливу паразитичних організмів на різноманітність хазяїв залишається мало вивченою, а характер їх взаємовідносин з планктонними рачками фактично невідомий.

В якості матеріалу для досліджень були використані проби зоопланктону, відібрані в різнотипних водоймах в межах м. Києва: оз. Редьчине, оз. Йорданське, Троєщинських водоймах, заплаві Десенка. Протягом періоду досліджень відбір матеріалу проводився за загальноприйнятими гідробіологічними методиками [2].

Досліджені водні об'єкти відрізняються як за абіотичними характеристикам – гідрологічними та гідрохімічними показниками, так і за біотичними, а саме: типом вищої водної рослинності, різною структурою фітопланктону та іншими характеристиками біоценозу. Кількісні показники зоопланктону в цих водоймах змінювалися в межах від «дуже низького» до «високого» рівня розвитку, що відповідає категорії «чисті-помірно забруднені» води.

Було виявлено три види паразитичних грибів, що відносяться до родів *Catenaria*, *Saprolegnia* і *Lagenidium*. Серед усього різноманіття зоопланктону тільки 6 видів, а також ювенільні та наупліальні стадії веслоногих ракоподібних виявилися хазяями паразитичних грибів. Серед них визначені гіллястовусі рачки – *Diaphanosoma brachyurum*, *Daphnia cucullata*, *Scapholeberis mucronata*, *Bosmina*

longirostris, *Scapholeberis crystallina* і веслоногий рачок – *Thermocyclops oithonoides*.

Catenaria anguillulae – дуже поширений вид гриба, який паразитує, зокрема, на нематодах. Вперше виявив і описав гриба-паразита у представників ракоподібних, зокрема у веслоногих В.І. Монченко [3]. Паразитичний гриб характеризується трубчастим талломом, який має ризоїди і зооспориї, занурені у субстрат. У наших дослідженнях катенарія була визначена у всіх типах водойм. В найбільшій мірі цим грибом були заражені ювенільні та наупліальні стадії циклопід. Максимально кількісний розвиток *C. anguillulae* зареєстровано для водойм озерного типу в літній період року. Так, в Троєщинських водоймах влітку веслоногі рачки на всіх стадіях розвитку на 95 % були заражені катенарією. Менш поширеними були представники родів *Lagenidium* і *Saprolegnia*. *Lagenidium giganteum* – звичайний паразит личинок комарів і планктонних ракоподібних. Нами він був виявлений в порожнині тіла гіллястовусого рачка *S. crystallina*, в роботах В.І. Монченко він згадується тільки для Copepoda [3]. У порожнині тіла ювенільних циклопід нами виявлені гриби *Saprolegnia* sp. Добре розвинений міцелій заповнював всю порожнину тіла рачка, а розгалужені гіфи росли в різні сторони від субстрату [4]. Всі виявлені нами види грибів, заповнюючи порожнину тіла та вражаючи яйця ембріонів і дорослих особин, відрізняються широким спектром патогенного впливу.

Таким чином, використання симбіотичного підходу дозволяє виявляти групи інформативних біотичних параметрів, які в сукупності з абіотичними факторами є придатними для оцінки екологічного стану водойм різного типу. В умовах антропогенного навантаження значення симбіотичних взаємодій підвищується, що сприяє вдосконаленню методів біоіндикації та біомоніторингу екологічного стану водойм в умовах урболандшафту.

Література

1. Горбунов А.К. Зараженность коловраток дельты Волги как экологический фактор, влияющий на их популяционную динамику: Автореф. дис. канд. биол. наук. – Санкт-Петербург, 2008. – 24 с.
2. Методи гідроекологічних досліджень поверхневих вод /За ред. В.Д. Романенка. – К.: ЛОГОС, 2006. – 408 с.
3. Монченко В.И. Свободноживущие циклопообразные копеподы Понто-Каспийского бассейна / В.И. Монченко. – К.: Наукова думка, 2003. – 349 с.
4. Wolska M. Parasites of zooplankton and periphyton assemblages in the littoral zone of lakes in Drawa National Park, Poland / M. Wolska, K. Mazurkiewicz-Zapalowicz // Acta Mycologica. – 2013. – Vol. 48 (1). – P. 51–59.

СЕКЦІЯ 15. ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ ТА ОХОРОНА НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА

УДК 630, 502 (477.86)

ЛІСИ ЧОРНОГІРСЬКОГО ПРИРОДООХОРОННОГО НАУКОВО- ДОСЛІДНОГО ВІДДІЛЕННЯ КАРПАТСЬКОГО НАЦІОНАЛЬНОГО ПРИРОДНОГО ПАРКУ: ОСНОВНІ ХАРАКТЕРИСТИКИ ТА ОСОБЛИВОСТІ

Л.М. Белей¹, Л.П. Куців², Н.М. Васкул³, Г.Г. Озимок⁴

^{1, 2, 3, 4} Карпатський національний природний парк, вул. Стуса, 6, м. Яремче, Івано-Франківська обл., 78500, Україна

Чорногірське природоохоронне науково-дослідне відділення Карпатського національного природного парку займає площу 2328,0 га. Адміністративно-територіально входить до складу Зеленської сільської Ради Верховинського району Івано-Франківської області. Географічно знаходиться в басейні лівих приток р. Чорний Черемош (басейн р. Дунай) у південно-східних межах Чорногірського масиву Східних Карпат.

Ліси – основний тип природної рослинності цієї території (2208,5 га), у складі яких мають досить значну перевагу (91,0 %) вічнозелені хвойні породи дерев та чагарників. Відповідно, – природоохоронна територія характеризується дуже високою лісистістю (94,8 %). Вона поділена на чотири функціональні зони, де найбільше лісів (97,09 %) знаходиться у зоні регульованої рекреації, 2,91 % – в заповідній зоні. Більша частина лісів (57,4 %) – створена лісовими культурами [1]. Сучасна вікова структура лісів має такий вигляд: молодняки – 26,44 %; середньовікові – 62,33 %; пристигаючі – 10,83 %; стиглі і перестійні – 0,4 % [1].

Частка заповідних лісів на території цього відділення становить лише 2,91 % (64,3 га); зокрема, – в басейні лівих приток р. Чорний Черемош – р. Подороватий та р. Сушарка – 15,1 га (23,48 %); в басейні лівих приток р. Шибенка – р. Погорілець, р. Гропинець – 49,2 га (76,52 %). Значну перевагу тут мають ліси природного походження (98,0 %). Вікова структура – більше 100 років; значна частка (біля 5 %) – навіть більше 150 років. Ліси добре структуровані, мають високі показники росту і розвитку.

Головна лісоутворююча порода на території цього відділення – ялина європейська (смерека), котра за поширеністю тут має перевагу (83,0 %). Менші площі тут займають ялиця біла (8,0 %) та бук лісовий (3,0 %). Інші деревні породи займають невеликі площі: вільха сіра (3,0 %), явір (2,0 %), береза звичайна (1,0 %) та горобина звичайна (0,05 %).

В структурі лісових ресурсів деревного походження Карпатського національного природного парку ліси відділення мають найбільший запас деревини горобини звичайної на корені – 0,13 тис.м³ (0,01 %).

Вертикальна поясність лісів тут сформована наступними зональними та інтразональними смугами:

1) буково-ялицевих з домішкою смереки лісів (750-850 м н.р.м.), невелика суцільна смуга яких простягається вздовж правого берега р. Подороватий (схили г. Подороватий (1448,7 м н.р.м.)) до ур. Явірник (схили г. Явірник (1373,6 м н.р.м.)), окремі – на північно-східних схилах вздовж берегів р. Сушарка та р. Чорний Черемош. Основний тип лісу – волога смереково-букова суяличина (середній запас деревини – 920,5 м³/га; середній приріст – 8,0 м³/га);

2) чистих сіровільхових лісів (850-900 м н.р.м.), невелика вузька смуга яких простягається вздовж р. Шибенка поблизу ур. Погорілець та низин р. Гропинець. Основний тип лісу – сирий чистий сіровільховий сугруд;

3) буково-ялицево-смерекових лісів (750-1050 м н.р.м.), масивна суцільна смуга яких простягається вздовж ур. Подороватий до ур. Явірник та ур. Мрійки, окрема – з ур. Погорілець і доходить майже до верхів'їв р. Гропинець, охоплюючи також південно-східні схили г. Гропа та низини р. Гропинець. Основний тип лісу – волога буково-ялицева сусмеречина (середній запас деревини – 860,85 м³/га; середній приріст – 7,3 м³/га);

4) ялицево-смерекових лісів (850-900 м н.р.м.), вузька смуга яких простягається з південно-східних схилів верхів'їв приток р. Подороватий, охоплюючи значну частину ур. Мрійки до південно-західних схилів поблизу ур. Погорілець. Основний тип лісу – волога ялицева сусмеречина (середній запас деревини – 430,0 м³/га; середній приріст – 3,75 м³/га);

5) чистих смерекових лісів (900-1450 м н.р.м.), невелика смуга яких простягається з північних схилів верхів'їв приток р. Подороватий, охоплюючи невелику частину ур. Явірник, до західних схилів поблизу ур. Погорілець, окрема – в ур. Гропинець та на південно-східних схилах г. Гропа. Переважаючий тип лісу – волога сусмеречина (середній запас деревини – 345,0 м³/га; середній приріст – 3,9 м³/га);

6) субальпійська смуга (1450-1717 м н.р.м.), невелика смуга, що вкрита трав'яними луками з елементами смерекового криволісся на вершині г. Стайки Великі (1743,1 м н.р.м.).

Особливо-цінними є старовікові ліси території цього відділення – 49,2 га (2,23%). Зокрема, невеличкий суцільний яворовий з домішкою горобини звичайної масив (2,7 га) знаходиться в басейні лівого берега р. Чорний Черемош (кв. 12, вид. 8), – різновіковий раритетний деревостан вологого горобиново-яворового субору (В₃ – грбЯв).

Загалом ліси Чорногірського природоохоронного науково-дослідного відділення Карпатського національного природного парку добре виконують свої біологічні та екологічні функції, мають важливе значення у збереженні довкілля та розвитку Верховинського регіону. Через лісові масиви цього відділення прокладений туристичний маршрут (на г. Піп Іван Чорногірський) [2].

Окремі невеликі вузькі смуги крутосхилих та вузьких річкових терас р. Чорний Черемош та р. Шибенка, що оточують лісові масиви відділення відносяться до населеного пункту Зелене.

Західна, а також північно-східна частини лісистій території цього відділення межує з територією Верховинського районного лісгоспу.

Північно-західна частина лісистій території цього відділення межує з територією Високогірного природоохоронного науково-дослідного відділення.

Важливе місце у сфері збереження та вивчення лісів відведено науковому моніторингу, де проводяться дослідження за їх станом, стійкістю, ростом та розвитком, продуктивністю; вивчаються закономірності функціонування, а також плодоношення та особливості їх репродуктивних функцій.

Література:

1. Carpathian National Nature Park: monograph /Kysselyuk O.I., Pryhodko M.M., Yavorskyu A.I. [and others]/; edited by Pryhodko M.M., Kysselyuk O.I., Yavorskyu A.I. – Ivano-Frankivsk: Pholiant, 2009. – 671 p. – ISBN 978-966-2988-19-2 [in Ukrainian].

2. Pages of the red data book/ O.Kysselyuk, V.Klapchuk, O.Tymchuk. – Yaremche, 2001. – 138 p [in Ukrainian].

УДК: 630.574:582.632

ЗАКОНОМІРНОСТІ РОЗПОДІЛУ І СТАН ОСНОВНИХ ПАРКОТВІРНИХ ВИДІВ В ФІТОЦЕНОЗАХ ДЕНДРОПАРКУ «ОЛЕКСАНДРІЯ» НАН УКРАЇНИ. ІІІ.

Н.С. Бойко¹, Н.В. Драган², Н.М. Дойко³, Ю.В. Пидорич⁴

Державний дендрологічний парк «Олександрія» НАН України, м. Біла Церква, 13, 09113, Україна

Дана праця є продовженням серії публікацій [1, 2] про результати досліджень, виконаних в рамках теми «Збереження головних паркотвірних видів деревних рослин у зв'язку з загрозами зміни клімату та біологічних інвазій». Метою роботи була інвентаризація основних паркотвірних видів, визначення їх онтогенетичного складу та фітосаніторного стану, дослідження закономірностей розподілу видів по екотопах парку. Об'єктами дослідження були *Acer platanoides* L., *A. campestre* L., *A. pseudoplatanus* L., *Fraxinus excelsior* L., *Tilia cordata* Mill., *Betula pendula* Roth, *Carpinus betulus* L., *Pinus sylvestris* L., *Picea abies* (L.) Karst. Дослідження проводилися в центральній і південній частинах парку, які включають в себе ділянки недібровного типу та природної діброви, культурценози з ландшафтними композиціями, з високим рівнем антропогенного навантаження.

Під час досліджень було описано 1857 дерев віком від 10 до 200 років, з них 1089 дерев досліджуваних видів, інші 768 (41,4 %) – представлені поодинокими екземплярами, в т.ч. інтродуцентами, які зростають переважно на ділянках з ландшафтними композиціями. В кількісному відношенні традиційно переважали 3 види – *Acer platanoides*, *A. campestre*, *Fraxinus excelsior*. Дерев зростали переважно на ділянках вікової діброви і ділянках недібровного типу та в екотонах. Виявлено ділянку, де домінує *Acer pseudoplatanus* (13 %), до цього часу

кількість дерев даного виду в складі деревостанів різних ландшафтних ділянок був незначним – 1-3 %, або зовсім відсутнім.

В декоративних ландшафтних композиціях через густий травостій або скошування відновлення досліджуваних видів немає. Задовільне відновлення відбувається в екотонах та на ділянках лісового типу. У *Tilia cordata* і *Carpinus betulus* самосів і сходи зустрічаються у невеликій кількості, у *Betula pendula* – відсутні. До 10 річного віку (так званий реалізований підріст, резерв для поповнення популяцій видів), доживає незначна кількість підросту, зокрема, у *Acer platanoides* лише 1,5 % рослин 10 річного віку, в окремих екотонах і на ділянках лісового типу їх кількість зростає до 8,7-12,5 %. Наявність на окремих ділянках значної кількості підросту *Fraxinus excelsior* 10 річного віку свідчить про існування вузьколокальних територій зі сприятливими для даного виду умовами виживання. У віковій структурі деревостанів домінували молоді і середньовікові рослини, за виключенням *Acer pseudoplatanus*, в якого біля 18 % рослин представлені підростом віком біля 10 років. Домінування в популяціях різних видів молодих і середньовікових дерев і вкрай низька кількість підросту біля 10 років може свідчити про те, що порушуючі фактори почали діяти зовсім недавно.

На досліджуваній території виявлено єдиний в парку екопот (середня і нижня часини «Великої галявини»), де не відбувається відпаду берези, незважаючи на наявність у дерев різних патологій, в той час, як практично по всьому парку має місце повне руйнування березових насаджень. Очевидно, це пов'язано з особливостями гідрологічного режиму, наявність на даній території аномальних, так званих «висячих болотець», завдяки чому вологість в коренеобжитому шарі ґрунту не опускається нижче 14 %.

Берегову лінію (річка Рось) по південній межі парку представляють верба, робінія, тополя, в основному рослини віком до 10-20 років, порослевого походження, з багажем кореневих гнилей від материнських пеньків, а також інвазійний вид *Acer negundo* L., також переважно порослевого походження. Ці обставини ослаблюють роль даних рослин, як берегоукріплюючих, в той час, як для даного ландшафту це дуже актуально.

Значна кількість рослин не мають видимих ознак ушкоджень: *Acer platanoides* 51,7 %, *A. campestre* 38,1 %, *A. pseudoplatanus* 65,6 %, *Fraxinus excelsior* 38,7 %, *Carpinus betulus* 47,7 %, *Tilia cordata* 52,1 %. Кількість хворих рослин зростає від підросту до рослин середнього віку і далі дещо зменшується у дерев пристигаючого віку і стиглих. Найменша кількість хворих дерев всіх видів була на ділянках лісової структури недібровного типу, найбільша – на території, що оточує каскад ставків центральної балки – в схилових екотонах, з найбільшою різноманітністю патологій. Серед патологій переважали гнилі (23,5 % дерев), некрозо-ракові хвороби (6,8 %), зріджену і ажурну крону мало 13,2 % дерев, суховершинило 3,8 % дерев. У підросту, молодих рослин переважали некрозо-ракові хвороби, у *A. pseudoplatanus* весь підріст був здоровим благонадійним. У пристигаючих і стиглих насаджень домінували гнилі. Осередки гострого всихання формували халаровий некроз у *Fraxinus excelsior*, короїд-типограф у *Picea abies*, асоціації вершинного короїду і офіостомних грибів у *Pinus sylvestris*. Випадання даних дерев та значної кількості вітровальних дерев формують велику

кількість світлових вікон, що потребує активних лісівничих заходів в формуванні в них бажаної структури майбутніх деревостанів.

Таким чином, у фітоценозах парку відмічається ряд негативних явищ, що становлять загрозу біорізноманіттю: погіршення фітосанітарного стану основних паркотвірних видів деревних рослин, зростання їх відпаду і незадовільне відновлення, зміна домінантних порід, збільшення осередків гострого відпаду дерев внаслідок дії ксилофагів і фітопатогенів. Основними причинами є негативні кліматичні зміни, зростання антропогенного навантаження, біоінвазії.

Література

1. Драган Н.В., Пидорич Ю.В. Закономірності розподілу і стан основних паркотвірних видів в фітоценозах дендропарку «Олександрія» НАН України // Біологічні дослідження – 2020: Збірник наукових праць. – Житомир: 2020. – С. 222-224.
2. Драган Н.В., Пидорич Ю.В. Закономірності розподілу і стан основних паркотвірних видів в фітоценозах дендропарку «Олександрія» НАН України // Біологічні дослідження. Збірник наукових праць. Житомир: «Полісся», 2019. – С. 203-205.

УДК 574

МОНІТОРИНГ ПОШИРЕННЯ РАРИТЕТНИХ КОМПОНЕНТІВ ІХТІОФАУНИ ЖИТОМИРСЬКОЇ ОБЛАСТІ НА ОСНОВІ ВІДКРИТИХ БАЗ ДАНИХ

О.В. Гарбар¹, Р.Г. Мозговий²

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

Прогресуюча деградація природних екосистем негативно позначається на стані біоти. У першу чергу страждають популяції рідкісних малочисельних видів, що зумовлює необхідність їх охорони. В Україні перше видання Червоної книги, яке вийшло у 1980 році, включило 85 видів і підвидів тварин: 29 савців, 28 птахів, 6 рептилій, 4 земноводних і 14 комах. Представники круглоротих і риби потрапили до числа видів, що потребують охорони, лише у другому виданні, яке вийшло у 1994 році й містило описи 382 видів тварин. До цього видання потрапили 34 види круглоротих і риби (14 % від загальної кількості в Україні). Третє видання (2009 р.) включає 542 описи тварин, із них 2 види круглоротих і 69 видів риби, що становить 29 % від загальної кількості в Україні [1]. Однак темпи трансформації оселищ в останні десятиліття лише зростають, що зумовило необхідність перегляду соціологічного статусу низки видів. У зв'язку із цим у 2021 р. оновлено перелік видів тварин, що заносяться до Червоної книги України (тваринний світ) [1]. До цього переліку увійшли 2 види круглоротих і 75 видів риби. Тобто число видів риби, включених до Червоної книги України зросло на 8 %, не дивлячись на

те, що два види риб (*Cobitis melanoleuca* Nichols, 1925 *Gymnocephalus baloni* Holcik et Hensel, 1974) виключені із Червоної книги [2].

Зважаючи на загальне погіршення стану популяцій багатьох раритетних видів риб, одним з першочергових завдань є моніторинг регіональних іхтіофаун з метою оцінки стану їх популяцій, динаміки ареалів та накопичення даних про поширення. Дуже важливо, щоб такі дані були загальнодоступними, що можливо лише через розміщення їх у відкритих базах даних регіонального та глобального охоплення. Найбільш відомими серед них є такі бази даних, як fishbase (<https://www.fishbase.de/>), GBIF (<https://www.gbif.org/>), UkrBIN (<http://www.ukrbin.com/>). Наявність таких даних у відкритому доступі суттєво полегшує моніторинг поширення та прогнозування динаміки ареалів видів. У цій статті нами проаналізовано представленість даних щодо раритетних компонентів іхтіофауни Житомирської області у вказаних базах. На основі отриманих результатів створено карту розподілу знахідок видів риб, занесених до Червоної книги України у межах області (рис. 1).

Як видно з отриманої карти, у відкритих базах дані про поширення раритетних видів риб Житомирщини представлені епізодично. Більша частина знахідок приурочена до достатньо великих водотоків, тоді як малі річки практично не охоплені.

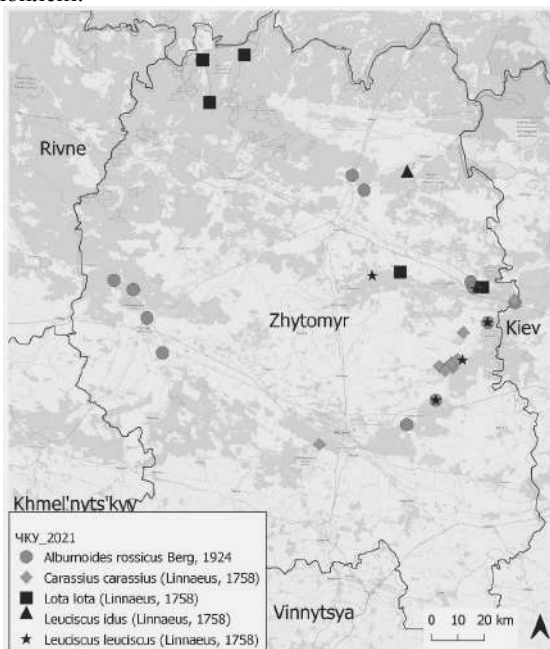


Рис. 1. Поширення раритетних видів риб у водоймах Житомирської області

Разом із цим для Житомирської області зареєстровано знахідки п'яти видів риб, занесених до останнього переліку Червоної книги України (рис. 1).

Зважаючи на фрагментарне охоплення території знахідками, навряд чи цей перелік можна вважати повним. Для його уточнення необхідні польові дослідження іхтіофауни водойм і водотоків Житомирської області, які дозволять поповнити існуючі бази даних і розширити уявлення про поширення раритетних видів риб у регіоні.

Література

1. Червона книга України. Тваринний світ / за ред. І.А. Акімова. – К.: Глобалконсалтинг, 2009. – 623 с.

2. Наказ Міністерства захисту довкілля та природних ресурсів України про затвердження переліків видів тварин, що заносяться до Червоної книги України (тваринний світ), та видів тварин, що виключені з Червоної книги України (тваринний світ). Режим доступу: https://mepr.gov.ua/documents/3327.html?fbclid=IwAR1bJB6cSk5NbTosG_yX1AMMteBxWDOpNhX_pfcXB1g9UCrPt9EmJte4wE

УДК 632

ОБґРУНТУВАННЯ МОНІТОРИНГУ І КОНТРОЛЮ ШКІДНИКІВ НАСІННЯ ПОЛЬОВИХ КУЛЬТУР В ЛІСОСТЕПУ УКРАЇНИ

Л.В. Гуменюк

Українська лабораторія якості та безпеки продукції АПК, вул. Машинобудівників, 7, с.м.т. Чабани, 08162, Україна

У 2018-2020 рр. проведено оцінку особливостей біології та екології 32 видів фітофагів, що поширюється із насінням пшениці озимої, ячменю озимого і ярого, кукурудзи, сорго, соняшнику, сої, гороху, нуту та інших сільськогосподарських культур. Встановлено, що в структурі виявлених видів членистоногих на зернових культурах превалюють спеціалізовані види, що заселяють сільськогосподарські культури, як у період вегетації рослин, так і під час зберігання насіння. Відмічено, що процеси і технологічні операції, які впливають на заходи контролю членистоногих видів, сприяють зменшенню ступеня заселення насіння однорічних бобових культур у 4,7-6,3 рази в порівнянні з контролем, а у структурі та чисельності фітофагів насіння зернових колосових культур цей показник коливається від 2,7-11,3. При цьому, за короткоротаційних сівозмін з часткою зернобобових культур 25-30 % чисельність зернодідів та заселеність ними насіння складала 3,9-7,0 %, а за системами вирощування бобових культур із часткою у структурі сівозміни до 15 % цей показник складав у середньому 2,7 %. У насінні зернових колосових культур шкідливі види членистоногих виявлені в середньому у 3 % зразків, головним чином, на пізньостиглих сортах. У насінні соняшнику виявлені представники ряду твердокрилі, а у 2020 році і лускокрилі із пошкодженням досліджуваних зразків від 1,3 до 5,1 %.

Комплексне оцінювання фітосанітарного стану і структури виявлених видів членистоногих свідчить про важливість контролю фітофагів у часі та просторі і проведенні заходів захисту насіння у допосівний період та під час зберігання як основи управління ризиком та охорони і підвищення продуктивності генофонду нових сортів і гібридів польових культур.

Розроблені показники щодо збалансованого використання заходів контролю комплексу фітофагів, що ґрунтується на регламентах та стандартах і процедурах оцінки відповідності якісного стану насіння і принципах та підходах щодо застосування комплексних методів захисту насіння. Це дозволяє забезпечити стійкий розвиток сучасних польових культур, особливо на перших етапах органогенезу. Уточнено спосіб моніторингу шкідливих видів членистоногих, який ґрунтується на використанні новітнього методу виявлення шкідників, що заселяють насіння і розвиваються у різних морфо-фізіологічних та структурних утвореннях.

Одержано експериментальні результати з формування нових позицій щодо моделювання та прогнозу розмноження спеціалізованих шкідливих видів у насінні польових культур з прогресивними можливостями адаптивної модернізації за національними та міжнародними стандартами. Уточнено вплив сівозмінного фактора та систем удобрення заходів контролю шкідників насіння на якісні показники отриманого урожаю з насиченням досліджуваних культур від 20 до 90 %. Створено базу даних щодо структури шкідливих видів фітофагів у сучасних сортах і гібридах насіння польових культур. Теоретично обґрунтовані та уточнені системи контролю шкідників польових культур адаптованих до трендів зміни клімату та глобальних процесів забезпечення господарств високоякісним насінням.

Розроблені моделі впливу шкідників насіння на особливості органогенезу та росту польових культур на перших етапах вегетації. Вивчено закономірності формування структур членистоногих та можливість управління ними за сучасних систем хімічного і біологічного заходів.

Установлено, що стійкість районованих і перспективних сортів польових культур залежать і від розмноження шкідників насіння, а також особливостей екології спеціалізованих видів членистоногих, які поширюються із насінням. Розроблено систему прогнозу основних шкідливих видів комах і кліщів за якісних та кількісних варіацій періодів живлення та формування стадій розвитку.

Визначені параметри впливу комплексних заходів контролю членистоногих за екологічними чинниками, що дало можливість установити параметри розвитку і особливості поширення та прогнозувати їх чисельність на наступний рік. Розроблено концептуальні засади моніторингу спеціалізованих видів членистоногих в залежності від особливостей їх біології та обґрунтовані показники, що охоплюють практичні рішення управління структурами фітофагів в умовах глобалізації, а також у сфері інтелектуальної, біотехнологічної та економічної діяльності. За результатами досліджень уточнено комплекс оптимізації ступеня впорядкування у сфері фітосанітарного контролю насіння, результатом якого є підвищення рівнів стандартизації насіння за усуненням

негативного впливу шкідливих видів членистоногих на формування та механізми самоуправління сучасних агроценозів.

Рекомендована нова методологія щодо модернізації інструкцій з діагностики насіння, а також вимог до маркування та кодування і процедур інспекцій якісних фітосанітарних регламентів.

Для захисту генофонду рослин уточнені норми і показники, які сприяють поліпшенню стійкості сільськогосподарських культур до комплексу шкідливих видів членистоногих за якісних коопераційних технологій отримання насіння із дотриманням стандартів ISO, ISTA, UNIDO та інші.

УДК 54+504:640

ЕФЕКТИВНІ МЕТОДИ ДЕЗІНФЕКЦІЇ ПИТНОЇ ВОДИ

В.І. Дорохов

Поліський національний університет, вул. Старий Бульвар, 7, Житомир, 10008, Україна

Основним джерелом водопостачання для людства є річковий стік. Вода стала дорогим ресурсом, замінити який неможливо, при цьому забезпеченість прісною водою й ступінь її використання в різних країнах дуже різняться (табл. 1) [1].

Таблиця 1.

Забезпеченість прісною водою й ступінь її використання

Країна	Забезпеченість, млрд. м ³ /рік	Використання, млрд. м ³ /рік	Ступінь використання, %
Італія	150	15,6	10,4
Польща	55	5,8	10,5
Франція	183	24,0	13,1
Німеччина	93	14,0	15,0
Україна	52,3	32,5	62,14

Антропогенне забруднення гідросфери набрало таких масштабів, що природним шляхом відновлення якісних параметрів води стало неможливим. Практично всі поверхневі, ґрунтові й частково підземні води забруднені й не відповідають за якістю навіть прийнятим на сьогодні заниженим санітарним нормам (табл. 2) [2].

Таблиця 2.

Кількість скидів у поверхневі води України забруднюючих речовин у складі стічних вод (середнє за рік)

Речовини	Кількість	Речовини	Кількість
Об'єм стічних вод, млн. м ³	7223	Вуглеводні ароматичні, т	8,40
Нафтопродукти, тис. т	4,28	Формальдегід, т	45,2

Зважені речовини, тис.т	152	Роданіди, т	89,1
Сухий залишок, тис. т	11697	F ⁻ , т	428
SO ₄ ⁻² , тис. т	2045	Cl ⁻ , тис. т	4183
Фосфор загальний, тис. т	7665	NH ₄ ⁺ , тис. т	30907
БСК повне, тис. т	104	Ціаніди, т	2,87

Через погіршення якості природної води технології водовідведення і водопідготовки значно ускладнюються і дорожчають як у світі в цілому, так і в Україні [3]. Дезінфекція – фінальний етап очищення питної води, яка проводиться з метою підтримки епідемічної безпеки.

Сучасними ефективними способами дезінфекції питної води є хлорування, озонування, ультрафіолетове опромінення та вплив ультразвуком.

Хлорування води є найбільш поширеним у водопостачальній практиці. Хлор і його похідні (NaClO, Ca(ClO)₂, Cl₂O) містять активний хлор, який руйнівню діє на речовини клітин бактерій і вірусів. Ефективність даного методу багато в чому залежить від правильності розрахунку дози реагенту. Крім переваг, хлорування води також має свої мінуси за рахунок утворення різноманітних хлоропохідних органічних сполук (ХОС), що мають токсичну дію.

Хлорування води з одночасною амонізацією значно підвищує ефективність дезінфекції, так як утворення хлорамінів (NH₂Cl, NHCl₂) дозволяє знизити концентрацію ХОС в питній воді в 6 разів. Хлораміни мають тривалий ефект післядії й перешкоджають вторинному росту мікроорганізмів в мережі, краще проникають у біоплівки й інактивують прикріплені мікроорганізми, і в такий спосіб перешкоджають погіршенню якості води в мережі та стану самих мереж [4].

Економія хлору при амонізації пов'язана зі значним зменшенням хлоропоглинання зв'язаного хлору й у літній період складає не менше 50 %. Більше 30 % середніх і великих водопроводів США використовують цей метод. Він також застосовується на водоканалах Черкас, Києва, Запоріжжя тощо.

У світі також широко використовують метод дезінфекції води діоксидом хлору (Cl₂O). Світовий досвід застосування та численні дослідження довели його ефективність у процесі підготовки та дезінфекції питних вод та незаперечні санітарно-гігієнічні переваги порівняно з обробкою води вільним хлором – він не утворює у воді ХОС.

Озонування – один найкращий хімічний метод знезараження питної води. Обробка води озоном (O₃) також сприяє збереженню органолептичних показників якості води, позбавляє її неприємного запаху і смаку. При цьому на відміну від хлорування, обробка озоном не пов'язана з ризиком утворення токсичних хлоровмісних сполук. Однак озон належить до пожежонебезпечних і токсичних речовин. Він здатен вибухати, якщо його концентрація у повітрі перевищує 10 % та уражати органи дихання (ГДК – 0,0001 мг/л) [5]. Окрім цього озонування є фінансово витратним методом дезінфекції, оскільки для його проведення необхідно дороге обладнання та установки.

Наприкінці XIX століття А.М. Маклаков установив бактерицидну дію ультрафіолетового випромінювання (УФ) з довжиною хвилі 200-295 нм. Визначено, що УФ-випромінювання руйнує структуру тиміну в ДНК клітин

мікроорганізмів, внаслідок чого бактерії та віруси втрачають здатність до розмноження, як у воді, так і в організмі людини. Прилади для знезараження води виробляються в формі циліндричних механічних трубок з випромінювачем в кварцовому рукаві. Вода надходить в корпус і тонким шаром обтікає рукав, внаслідок чого просвічується УФ-променями та знезаражується. Довжина хвилі в більшості таких приладів близько 250 нм. Недоліком цього методу є неможливість дезінфекції каламутних вод (ефективність падає до 50 %) та відсутність пролонгованої дії [5].

Бактерицидний ефект ультразвуку пов'язаний із механічним руйнуванням бактерій у результаті ультразвукової кавітації. Ефективність цього методу знезараження води залежить від природи мікроорганізмів (нитчасті форми більш чутливі ніж кулясті) та частоти коливань (основна маса бактерій гине під дією ультразвуку з частотою 20-50 кГц протягом 2-5 с). Перевагою даного методу перед іншими способами дезінфекції води є нечутливість ультразвуку до багатьох факторів, включаючи каламутність, кольоровість та присутність розчинених речовин. Метод дезінфекції води за допомогою ультразвуку використовується в системах опалення, плавальних басейнах, а також пральних машинках [6].

Таким чином кожен метод дезінфекції води має як свої переваги, так і недоліки. Вибір методу залежить як від екологічного стану конкретного джерела водопостачання, так і від економічних та технологічних можливостей водокористувача. Однак жоден із методів, у зв'язку з великим техногенним навантаженням на довкілля, не може, як показує практика, гарантувати забезпеченість населення якісною питною водою у довготривалому плані. Тому з метою підвищення загальної ефективності водопідготовки необхідно використовувати комбінації різних ефективних методів дезінфекції води.

Література

1. Біогеохімія: навч. посібник / Дорохов В.І., Шелест З.М., Скиба Г.В., Барабаш О.М. – Житомир: Вид-во ЖДТУ, 2004. – 272 с.
2. Національна доповідь про стан навколишнього природного середовища в Україні в 2014 році. [Електронний ресурс] / Мін-во з надзвичайних ситуацій в Україні, Мін-во екології та природних ресурсів України, НАН України. – Режим доступу: <http://www.menr.gov.ua/cgi-bin/go?page=10&type=left>
3. Дорохова Л.М., Куровська Н.О. Формування екологічної складової державної регіональної фінансової політики. *Наукові горизонти. Scientific Horizons*. 2019. № 4 (77). С.35-43.
4. Хлорування (води) // Словник – довідник з екології: навч.-метод. посіб./ уклад. О. Г. Лановенко, О. О. Остапівщина. – Херсон : ПП Вишемирський В.С., 2013. – 188 с.
5. Запольський А.К. Водопостачання, водовідведення та якість води. Підручник. – К.: Вища школа, 2005. – 671 с.
6. Вода. Контроль химической, бактериальной и радиационной безопасности по международным стандартам: энциклопедический справочник / Г.С. Фомин. – М.: Протектор, 2010. – 1008 с.

РЕІНТРОДУКЦІЯ *CENTAUREA KOTSCHYANA* HEUFFEL EX KOCH У ЧОРНОГОРІ**В.М. Кобів¹, Ю.Й. Кобів²**^{1, 2} Інститут екології Карпат НАН України, вул. Козельницька, 4, Львів, 79026, Україна

Важливим завданням сучасної науки є збереження біотичного різноманіття. Останніми роками істотно зросла загроза його збіднення в Українських Карпатах унаслідок вимирання популяцій рідкісних видів. Тому актуальними є дослідження реінтродукції як одного з важливих способів відновлення біорізноманіття.

Centaurea kotschyana Heuffel ex Koch (Asteraceae) – це карпато-балканський спорадично поширений високогірний вид [5, 6], що належить до трав'яних багаторічних полікарпиків. В Українських Карпатах він приурочений до північної межі ареалу і представлений ізольованими локалітетами. Росте на гірських луках в оселищах, збагачених кальцієм [1]. Найчастіше трапляється у Чивчинських горах. Вид входить до переліку рослин, які підлягають регіональній охороні на території Закарпатської [2] і Чернівецької областей [4].

Ще у 80-х роках ХХ ст. було відзначено, що через свою високу декоративність цей вид швидко зникає. Найбільше вилучаються генеративні особини, що призводить до зменшення інтенсивності насіннєвого розмноження. Існує загроза повного зникнення *C. kotschyana*, якщо не вжити термінових заходів охорони [3].

Встановлено, що цьому видові властива дуже низька реальна насіннєва продуктивність (у середньому 2 нас./пагін), що, ймовірно, є фактором, який лімітує самопідтримання популяцій. Середня схожість насіння є високою і становить 74 %. Час від посіву до початку проростання насіння у *C. kotschyana* у середньому становить лише 2 дні. Більшість насіння проростає за перших 10 днів після посіву. Проростання триває до 17 днів.

Влітку 2019 р. здійснено реінтродукцію *C. kotschyana* у Чорногорі на південному макросхилі на збагачених кальцієм скелях біля г. Туркул на висоті 1850 м н.р.м. Реінтродукцію здійснено з метою відновлення зниклої популяції *C. kotschyana*, відзначеної раніше у цьому оселищі [8], де колись відбувалося випасання, яке припинилося протягом останніх десятиліть. Рослини віком 5 місяців вирощено у лабораторних умовах з насіння, зібраного попереднього року. Пересаджено їх на 3 ділянки у незадернований ґрунт, оскільки саме такі мікролокуси потрібні для успішного приживлення і подальшого розвитку проростків.

Встановлено, що невеликі зсуви ґрунту і каміння відіграють позитивну роль для *C. kotschyana*, оскільки вони призводять до появи придатних для виду оголених ділянок [7]. У лабораторних умовах встановлено, що проростки не виявляють ознак пригнічення при помірному затінненні.

Наступного року було перевірено стан реінтродукованих рослин і виявлено, що більшість з них прижилося. Планується спостерігати за ними і надалі.

Можна зробити висновок, що чисельність *C. kotschyana* лімітується дуже низькою реальною насінневою продуктивністю, наявністю придатних незадернованих мікролокусів серед рослинного покриву та інтенсивним антропогенним навантаженням, а також заростанням оселищ у ході відновної сукцесії.

Отже, для збільшення чисельності *C. kotschyana* у загрозованих популяціях і відтворення виду у вимерлих оселищах можна використовувати реінтродукцію.

Проведення цього експерименту дозволить з'ясувати, чи можливе існування даного виду у його історичному оселищі у сучасних умовах за відсутності антропогенного впливу.

Література

1. Кобів Ю.Й. Типи і причини раритетності на прикладі видів рослин Українських Карпат / Ю.Й. Кобів // Укр. ботан. журн. – 2010. – Т. 67, № 6. – С. 832-844.
2. Козурак А.В. Регіонально рідкісні види рослин та оселища Карпатського біосферного заповідника / А.В. Козурак, Т.М. Антосяк, М.І. Волощук // Природа Карпат. – 2017. – № 1 (2). – С. 17-27.
3. Комендар В.І. Зелені перлини Карпат / Комендар В.І., Скунець П.М., Гнатюк М.Ю. – Ужгород: Карпати, 1985. – 88 с.
4. Офіційні переліки регіонально рідкісних рослин адміністративних територій України (довідкове видання) / Укладачі: Т.Л. Андрієнко, М.М. Перегрим. – Київ: Альтерпрес, 2012. – 148 с.
5. Чопик В.І. Високогірна флора Українських Карпат / Чопик В.І. – К.: Наук. думка, 1976. – 269 с.
6. Distribution and variability of *Centaurea kotschyana* Heuffel ex Koch from Central Balkans / Novaković J., Zlatković B., Marin P.D. [et al.] // 12 Symposium on the Flora of Southeastern Serbia and Neighboring Regions, Kopaonik Mt. – 2016. – P. 24.
7. Kobiv Y. Impact of environmental change on a rare high-mountain tall-herb species: a case study on *Achillea lingulata* in the Ukrainian Carpathians / Y. Kobiv, V. Kobiv // Botany Letters. – 2020. – Vol. 167, № 2. – P. 232-240.
8. Zapałowicz H. Roślinna szata gór Pokucko-Marmaroskich / H. Zapałowicz // Spraw. Kom. Fizjogr. – 1889. – Т. 24. – 390 s.

УДК 502.6:658

ЛАНДШАФТНИЙ АСПЕКТ ЕКОЛОГІЧНОГО МЕНЕДЖМЕНТУ ПРОМИСЛОВИХ ОБ'ЄКТІВ

І.Ю. Коцюба

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

Внаслідок ведення господарської діяльності ландшафти України зазнали загрозливих деструктивних змін – їх рівень становить понад 70% [3], при тому,

що «багатство природних ландшафтів є надбанням Українського народу, його природною спадщиною і має служити нинішньому та майбутнім поколінням, як це проголошено в Конституції України» [2].

Серед суб'єктів господарської діяльності за критерієм впливу на ландшафти можна виділити дві великі групи: суб'єкти, діяльність яких пов'язана із збереженням ландшафтів чи вимагає підтримання їх в не порушеному стані (наприклад об'єкти заповідно-охоронної, науково-дослідної, рекреаційної галузей економіки) і суб'єкти, діяльність яких є деструктивною і впливає на ландшафти (наприклад, підприємства гірничодобувної, енергетичної галузей економіки) [1]. Отже, і стратегії щодо збереження ландшафтів у цих двох групах ландшафтокористувачів будуть протилежними.

На сьогодні основними джерелами ландшафтного руйнування (перетворення) є насамперед гірничо-промисловість, а також будівельна, дорожньо-будівна, енергетична, військова промисловості, агропромисловий комплекс, містобудування.

Об'єкти вище наведених галузей економіки потребують ландшафтно організації. Звісно шляхи її реалізації для кожного об'єкта будуть відрізнятись. Наприклад для кар'єру це рекультивация, сучасні способи виробки тощо.

Поряд з цим, як універсальний метод (або спосіб) ландшафтно організації для промислових об'єктів (всі вони, як правило, належать до другої групи ландшафтокористувачів) ми пропонуємо введення екологічного менеджменту.

Екологічний менеджмент для даних промислових об'єктів може реалізуватись як на державному (регіональному рівні), так і у вигляді корпоративного екологічного менеджменту.

Цілі і задачі екологічного менеджменту як складової ландшафтно організації зведено в таблицю 1.

Таблиця 1

Цілі і задачі екологічного менеджменту

Цілі	Задачі
Попередження деструктивного впливу на ландшафти	- зменшення валових та питомих показників викидів, скидів, утворення відходів; - покращення екологічних показників продукції, що досягаються шляхом використання сукупності різноманітних організаційних, технологічних і технічних засобів і методів; - мінімізація ризику екологічних аварій, підвищення екологічної безпеки; - подолання екологічної кризи тощо.
Аналітико-інформаційне забезпечення	- розробка системи екологічних показників; - моніторинг екологічної ситуації; - реєстрація та збереження інформації про екологічні показники; - аналіз екологічної ситуації тощо.
Ресурсозбереження	- раціональне землекористування; - раціональне водокористування;

	- раціональне використання біологічних ресурсів (тваринного і рослинного світу); - раціональне використання ландшафтів як інтегрального природного ресурсу; - енергозбереження; - мінімізація відходів; - скорочення браку виробництва; - зменшення матеріаломісткості технологій тощо.
Правове забезпечення	- узгодження господарської діяльності у відповідності до законодавчих та нормативних вимог; - вдосконалення нормативно-правової бази, що регулює господарські відносини в бік їх екологізації; - полегшення у виконанні законодавчих вимог щодо охорони природи тощо.
Удосконалення організаційно-управлінської системи	- впровадження нових форм і методів екологічно ефективного виробництва; - мотивація екологічного підходу до своїх обов'язків персоналу підприємства тощо.
Удосконалення комунікативної системи	- робота з громадськістю; - покращення іміджу; - відкритість екологічної ситуації; - широке обговорення екологічно значимих проектів; - широке обговорення екологічних проблем; - суспільний пошук розв'язання екологічних проблем тощо.
Економічна вигода	- скорочення витрат на виправлення екологічних проблем; - мінімізація витрат за забруднення в межах встановлених лімітів; - забезпечення об'єктивних розмірів природо-ресурсних платежів тощо.
Ринкова перевага	- підвищення конкурентоздатності; - доступ на ринки, що вимагають екологічних гарантій; - визнання на міжнародному рівні та міжнародних ринках; - залучення додаткових клієнтів тощо.
Фінансова стабільність	- залучення додаткових інвестицій; - зменшення вірогідності фінансових втрат та банкрутств шляхом попередження екологічних катастроф тощо.
Екологічний світогляд	- обізнаність із екологічними проблемами; - формування і розширення екологічної свідомості; - екологічне виховання; - екологічна освіта тощо.

На основі викладеного можна проводити подальші дослідження організації екологічного менеджменту промислових об'єктів в таких напрямках:

- розробка правових аспектів ландшафтної організації промислових об'єктів в Україні;
- дослідження форм організації екологічного менеджменту в гірничодобувній галузі, будівельній, дорожньо-будівній, енергетичній, військовій промисловості, агропромисловому комплексі, містобудуванні та розробка рекомендацій по впровадженню екологічного менеджменту на таких підприємствах в тому числі шляхом імплементації стандартів серії ISO 14000;
- комплексна еколого-економічна оцінка впливів діяльності вищенаведених підприємств на довкілля;
- шляхи формування екологічної свідомості та підвищення екологічної культури у керівництва та персоналу вищенаведених підприємств;
- шляхи мотивації власників таких підприємств та їх керівної ланки у впровадженні сучасних підходів ландшафтної організації тощо.

Література

1. Коцюба С. П. Збереження ландшафтів у контексті екологічного менеджменту / С. П. Коцюба // Вісник ДАУ. – 2007. – № 1 (18). – С. 298–310
2. Про Загальнодержавну програму формування національної екологічної мережі України на 2000 - 2015 роки. Закон України від 21.09.2000р. №1989-III // Відомості Верховної Ради України. - 2000. - №47. - С. 405
3. Про основні напрямки державної політики України у галузі охорони довкілля, використання природних ресурсів та забезпечення екологічної безпеки. Постанова Верховної Ради України від 05.03.1998 р. №188/98-ВР // Відомості Верховної Ради України. - 1998. - №38-39. - С. 248

УДК 502

ОСОБЛИВОСТІ «ДРЕВЛЯНСЬКОГО» ПРИРОДНОГО ЗАПОВІДНИКУ ТА ЙОГО ПРИРОДООХОРОННА ДІЯЛЬНІСТЬ

В.С. Куліковська

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

Житомирська область займає одне з провідних місць в Україні за запасами лісових ресурсів. Загальний запас стовбурової деревини становить понад 200 млн. м³. Лісистість Житомирщини становить 34,1 %. Площа земель лісогосподарського призначення становить 1096,39 тис. га, у тому числі: державних лісогосподарських підприємств Житомирського обласного управління лісового та мисливського господарства – 796,6 тис. га; комунальних лісогосподарських підприємств – 299,79 тис. га. За геоботанічним районуванням України територія Древлянського заповідника входить до складу Народицько-Іванківського геоботанічного району дубово-соснових лісів Київсько-поліського геоботанічного округу дубово-соснових лісів [1].

До основних завдань «Древлянського» природного заповіднику відносять: збереження унікальних лісових і водно-болотних природних комплексів Українського Полісся, охорону реліктових та ендемічних рослин і тварин та відтворення і збагачення природних лісів регіону. Антропогенний вплив на лісові та інші природні екосистеми тут є мінімальний. Природна флора природного заповідника «Древлянський» налічує близько 800 видів рослин, що складає близько 53 % флори Українського Полісся. У складі флори переважають родини Айстрових, Осокових, Капустяних, Розових, Губоцвітих, Злакових. Основна частина земель заповідника – 16880 га, вкрита лісовою рослинністю на яких проростають головні лісоутворюючі породи: сосна, дуб, вільха, береза, ясен, осика, граб [4]. Варто зазначити, що гордістю заповідника є рідкісні водно-рослинні угруповання латаття білого, глечиків жовтих, сальвінії плаваючої, водяного горіха та інших рослин, що занесені до Зеленої книги України та строго охороняються державою. Більшість насаджень на території заповіднику це дубово-соснові ліси. Їх велика наявність, спричинена різноманіттям ґрунтів, що сформувалися на моренних відкладах. На лісових місцевостях вони приурочені до верхніх частин рельєфу й представлені в свою чергу сосново-дубовими лісами. Значні площі тут займають похідні ліси штучного походження – середньовікові та молоді соснові ліси на місці сосново-дубових, які зберегли багатство трав'яно-чагарничкового ярусу [2]. У низинах переважають дубово-грабові ліси з розрідженим (10–15 %) трав'яним покривом. Середні положення у рельєфі посідають дубові ліси, і рідше зустрічаються – ліщиново-маренкові насадження. Дубово-соснові ліси у свою чергу представлені чорницево-орляково та чорницево-зелено-моховою зеленими угрупованнями, які займають найнижчі ділянки рельєфу. Варто зазначити, що найбільші площі заповідника «Древлянський» займають соснові ліси зеленомохові, що є характерним для Українського Полісся. Займають вони середні частини піщаних дюн, а також рівні ділянки з різними ґрунтами, залежно від ґрунтоутворюючої породи. На дерново-середньопідзолистих супіщаних та глинисто-піщаних ґрунтах в умовах плоского рельєфу сформувалися багаті за флористичним складом дубові різнотравно-конвалієві ліси та насадження (за флористичною класифікацією належать до групи *Potentillo (albae)-Quercetum*). За видовою насиченістю вони є найпоширенішими у регіоні. Так, на 1 га нараховується близько 100-120 видів судинних рослин, в т. ч. значні популяції видів що занесені до «Червоної книги України» [3].

Обов'язок охороняти ліси природних заповідників від самовільних вирубок рідкісних лісових насаджень, лягає на плечі працівників служби державної охорони природно-заповідного фонду. Працівники, що наділені правами та обов'язками мають здійснювати щоденний контроль за охороною та збереженням лісів та при виявленні порушення природоохоронного законодавства складати відповідні документи та протоколи для притягнення винних осіб до відповідальності. Варто нагадати, що за самовільну вирубку лісу та порушення природоохоронного законодавства, передбачена як адміністративна, так і кримінальна відповідальність. Для охорони ділянок, що входять до «Древлянського» заповіднику до Чорнобильської катастрофи існував окремий

казазник для охорони біорізноманіття лікарських рослин. На жаль, згодом вказаний заказник було визнано недіючим та нездатним виконувати свої основні завдання та скасовано внаслідок великого радіоактивного забруднення цієї території. Саме на цих територіях знайдені найбільш поширені у Житомирській області популяції таких видів як: любка дволиста, сон широколистий, юринея синювата, булатка довголиста та ін. У заплавах річок, не широкими смугами також можна зустріти різні види вільшняка – таволговий, кропивовий, малиновий, приберегово-осоковий. Ці види у свою чергу відрізняються між собою ступенем обводненості, а також інтенсивністю водообміну ґрунтових вод. Торф'янисті та болотисті луки у «Древлянському» заповіднику поширені переважно у низинній місцевості р. Уж, що часто затоплюється під час весняної повені. Вид луки болотястої представлений переважно стрункоосоковими, лепешняком плавучим та мітлицевими утвореннями. Рідкісна складова фітоценофону заповідника представлена лісовими ценозами – стиглими лісами, які зберегли свій флористичний та ценотичний склад і будову. Зокрема, у Народицькому лісництві в межах смт. Народичі збереглися давні 100-річні соснові багново-сфагнові, чорнично-зеленомошні та зеленомошні ліси та насадження.

Отже, ліс та лісництво відіграє важливу роль у житті людини. Ліси дають сировину для виготовлення паперу, тканин, полімерних матеріалів, різних хімічних речовин, деревину для будівництва і виготовлення меблів, кормів для тварин. Окрім цього, сприяє підтриманню нормального водного режиму річок, оздоровлює клімат й атмосферу, захищає ґрунти від ерозії. Головним завданнями діяльності природних заповідників, є збереження та раціональне використання лісових ресурсів, збереження біорізноманіття та збільшення площі лісів та насаджень у державі. Природна флора природного заповідника «Древлянський» налічує близько 800 видів рослин, що складає близько 53 % флори Українського Полісся. На території та околицях «Древлянського» природного заповіднику існують великі скупчення цінних лікарських рослин. Зокрема, такі види як: звіробій звичайний, материнка, чебрець, наперстянка великоквітова, конвалія звичайна, перстач білий, брусниця, чорниця, цмин пісковий та багато інших різновидів рослин охороняються державою. Варто зазначити, що за порушення природоохоронного законодавства та незаконну вирубку лісів та насаджень, пошкодження дерев і чагарників, знищення або пошкодження рідкісних лісових культур, сіянців або саджанців у лісових розсадниках і на плантаціях, а також молодняка природного походження і самосіву на площах, призначених під лісовідновлення існує як адміністративна так і кримінальна відповідальність. Проте, відповідальність за збереження лісів лежить на плечах не лише працівників служби державної охорони природно-заповідного фонду, але і на плечах свідомих громадян. Варто не забувати про те, що наш спільний громадянський обов'язок – не допустити самовільних вирубок в лісах та зберегти зелене багатство природних заповідників і за можливості не тільки оберігати але і примножувати їх.

Література

1. Державний кадастр територій та об'єктів природнозаповідного фонду станом на 01.01.2006 р. – Міністерство охорони навколишнього природного середовища та ядерної безпеки України, Київ, 2006. – 312 с.
2. Орлов О.О., Сіренський С.П., Якушенко Д. М., Жижин М. П., Степаненко М.А Тарасевич О.В. Природно-заповідний фонд Житомирської області: Довідник // За загальною редакцією О.О. Орлова.: Житомир-Новоград-Волинський: С.84-85
3. Управління екології та природних ресурсів Житомирської обласної державної адміністрації Регіональна доповідь. – С.58-59
4. Заповідники і національні природні парки України. (Довідникове видання). – К.: Вища школа. 1999. – 232 с.

УДК: 502

ПАМ'ЯТКИ САДОВО-ПАРКОВОГО МИСТЕЦТВА ЗАГАЛЬНОДЕРЖАВНОГО ЗНАЧЕННЯ ЖИТОМИРСЬКОЇ ОБЛАСТІ

Н.О. Макаrchук

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

Садово-паркове мистецтво – це особливий вид мистецтва, створення декоративних садів, парків, скверів, ділянок зелених насаджень, призначених для естетичного покращення краєвиду, оздоровлення населення та збереження природи.

Садово-паркове мистецтво має давню історію. Його виникнення сягає у глиб віків і є ознакою розвитку, окультурення природного середовища. Садово-паркове мистецтво належить до синтетичних видів мистецтв і є одним з найбільш скомплектованих і трудомістких. Воно поєднує у собі безліч різноманітних елементів неживої природи: статуї, архітектурні споруди, тераси.

В Житомирській області нараховується близько 221 території та об'єктів природно-заповідного фонду загальною площею 136,58 тис. га. З них загальнодержавного значення — 20 об'єктів (площею 57,94 тис. га), місцевого значення — 201 об'єкт (площею 78,64 тис. га).[1]

Городницький парк – пам'ятка садово – паркового мистецтва загальнодержавного значення від 1972 року, що знаходиться на берегах річки Случ. Площа – 21 га. Його внутрішнє зелене наповнення поєднує 42 деревних і 20 чагарникових порід, здебільшого місцевої флори. Площа правобережної частини становить 9,8 га. В основному переважають листяні насадження - дуб черешковий та червоний, клен гостролистий, липа, каштан кінський, вільха, береза, тополя біла, чорна, канадська, черемха рання і пізня тощо, віком від 130 до 170 років. Лівобережна частина парку 11,2 га. Складається з соснових лісів з домішкою ялини звичайної та модрина європейської віком до 140 років.

Верхівковий парк – знаходиться у селі Верхівня, там свого часу проживав знаменитий письменник Оноре де Бальзак. Парк, займає 34 гектари. Він заснований протягом 1780-1790 років Яном Ганським. Видовий склад дерев

переважно з місцевих порід. Тут насаджені ясени, дуби, липи, тополі, яким по півтора сотні, а то й більше років.

Івницький парк – був заснований ще в 1750 році. Його площа становить 37 га. Тут росте понад 45 видів дерев. У парку знаходиться небачений палац XVIII століття, яким ми можемо любоватися і досі. Основою для створення парку слугувала природна діброва, в якій були прокладені доріжки, насаджені алеї, окремі дерева та їхні групи. Приголомшують дерева – довгожителі, що прикрашають цей парк більше 200 років.

Трощанський парк – заснований у 1810 - 1820 роках. Площа парку становить 40 га. Він розташований на території, що належить до Любарсько – Чуднівського геоботанічного району. В парку ростуть рідкісні рослини, які занесені до Червоної Книги України і перебувають під охороною. Дослідники припускають, що первинними були насадження дубових та грабово - дубових лісів.

Новочорторийський парк – загальна площа до 28 гектарів. Заснований 26 липня 1972 року. З одного боку парку розташовуються болота, поля, луки та лісові масиви. Площа ставка, розташованого на території парку – більше 32 га. Новочорторийський парк зберіг на своїй території рідкісні види рослин і дерев: два дерева модрини європейської, сосну Веймутова, ялину звичайну, ясен звичайний, клен гостролистий. Вік яких перевищує 150 років. Станом на 21 століття складова частина парку – це кущі і дерева, вони відносяться до 41 виду, 32 родів і 16 родин [2].

Нещодавно на сайті облради опублікували проекти. Управління екології та природних ресурсів Житомирської облдержадміністрації хочуть створити декілька нових природоохоронних об'єктів, зокрема це: ландшафтний заказник «Ковалівський», ботанічний заказник «Черевківський» та три пам'ятки природи. Крім того планується розширити межі ландшафтних заказників «Глушець» та «Древлянський».

Зокрема, згідно до проекту, облрада планує «оголосити на території Житомирського та Коростенського районів ландшафтний заказник місцевого значення «Ковалівський». У додатку до проекту рішення наведена характеристика об'єкта природно-заповідного фонду. Так, ландшафтний заказник «Ковалівський» займатиме площу 87,9, його місцезнаходження – Ягодинська сільська рада Житомирського району 21,4га та Ковалівська сільська рада Коростенського району 66,5 га.

Література

1. Марков Ф. Ф. Природно-заповідні об'єкти Житомирського Полісся та їх сучасний стан / Ф. Ф. Марков // Науковий вісник Національного лісотехнічного університету України. – 2011. – Вип. 21.17. – С. 55–59.
2. Марков Ф. Ф. Особливості дендрофлори парку-пам'ятки садовопаркового мистецтва ім. Ю. Гагаріна / Ф. Ф. Марков // Вісник Житомирського національного агроекологічного університету. – 2011. – № 2, Т. 1. – С. 263–269.

БІОКЛІМАТИЧНЕ МОДЕЛЮВАННЯ ДИНАМІКИ АРЕАЛУ ЖУКА – ОЛЕНЯ (*LUCANUS CERVUS LINNAEUS*, 1758) В УМОВАХ ЗМІН КЛІМАТУ**І.Д. Осецька¹, О.В. Гарбар², Л.І. Ворончук³, Д.А. Гарбар⁴**^{1, 3} Черняхівська гімназія, вул. Слобідська, 14, смт. Черняхів, Житомирська область, 12301, Україна.^{2, 4} Житомирський державний університет імені Івана Франка, вул. Велика Бердичівська, 40, Житомир, 10008, Україна

На фоні зростаючого антропогенного тиску на біоту та прискорених темпів деградації біологічного різноманіття нагальною потребою є отримання якомога більше інформації про сучасне поширення видів, пояснення його причин та можливі зміни в майбутньому. Оскільки види та окремі елементи біорізноманіття зникають стрімко, ми навряд чи отримаємо вчасно всі необхідні знання про їхнє поширення та умови, за яких деградація відбувається, якщо і надалі користуватимемося лише традиційними методами. Певним чином цю прогалину можна компенсувати моделюванням за допомогою геоінформаційних систем (ГІС) просторового розподілу придатних для існування виду територій – напрямку, який отримав назву «моделювання екологічної ніші» [1].

Під загрозою зникнення серед безхребетних твердокрилих фауни Європи знаходиться вид *Lucanus cervus* Linnaeus, 1758 (Жук-олень) – найбільш відомий жук фауни України. В наш час ареал цього виду стрімко скорочується і з кожним роком імовірність зустріти його зменшується. Це викликано тим, що основним місцем мешкання жука-оленя є старовікові діброви, які інтенсивно знищують в ході ведення лісового господарства.

Метою нашого дослідження стало моделювання ареалу *L. cervus* в умовах глобальних кліматичних змін за допомогою географічних інформаційних системи (ГІС).

Координати точок, що представляють географічний розподіл *L. cervus* в Україні, були отримані з відкритої бази даних з біорізноманіття України UkrBIN [2]. Всього було визначено 119 точок, у яких жука-оленя реєстрували в Україні протягом останніх десяти років.

Для моделювання сучасного потенційного ареалу виду використано біокліматичні змінні (роздільна здатність 10') з бази даних Climond [3]. Для прогнозування змін потенційного ареалу виду у майбутньому використано модель CSIRO-Mk3.0 (CSIRO, Australia) [4] та збалансований сценарій емісії парникових газів IPCC IV SRES Scenarios A1B [5]. Для моделювання майбутнього ареалу жука-оленя використаний підхід максимальної ентропії, реалізований у програмному забезпеченні MaxEnt 3.4.0 [6]. Для статистичного аналізу отриманих даних використано програмний пакет STATISTICA 6.0.

Отримані оцінки моделі доводять, що омісія за тестовими точками досить добре збігається з передбаченою динамікою омісії, розрахованою для тестових даних, отриманих з самого розподілу Maxent. При цьому модель характеризується високою надійністю (AUC=0,996).

Модель потенційного сучасного ареалу *L. cervus* (рис. 1.) доводить, що більша частина території України знаходиться в кліматичних умовах, придатних для існування цього виду. Оптимальні кліматичні умови для жука оленя виявляються лише в кількох локальних зонах.

Моделювання майбутньої динаміки ареалу цього виду під впливом кліматичних змін свідчить про його достатню стабільність, хоча певні зміни все ж таки спостерігаються (рис. 1-2.). Цікаво, що у прогнозованій моделі ареалу виду станом на 2030 р. майже повністю зникає оптимальна зона, яка знову з'являється в моделі прогнозованого ареалу станом на 2050 р. Слід відзначити, що ця зона зберігається і у наступних моделях, але дещо змінює свою просторову конфігурацію. Варіює також просторова конфігурація інших зон. Достатньо цікава динаміка спостерігається і стосовно площ, зайнятих зонами з різною придатністю для існування *L.cervus*. Як уже зазначалося, оптимальна зона практично зникає в моделі 2030 р., але вже у моделі 2050 р. вона не лише відновлюється, алей перевищує сучасний рівень. У моделях для наступних періодів спостерігається стійка тенденція до її збільшення. Для середньопридатних і придатних кліматичних областей спостерігається інший тип динаміки. Ці території поступово зростають в моделях до 2080 р., але в моделі на 2100 р. вони дещо зменшуються. Вірогідно, такий тип динаміки зумовлений особливостями використаного збалансованого сценарію емісії парникових газів (IPCC IV SRES Scenarios A1B) [5].

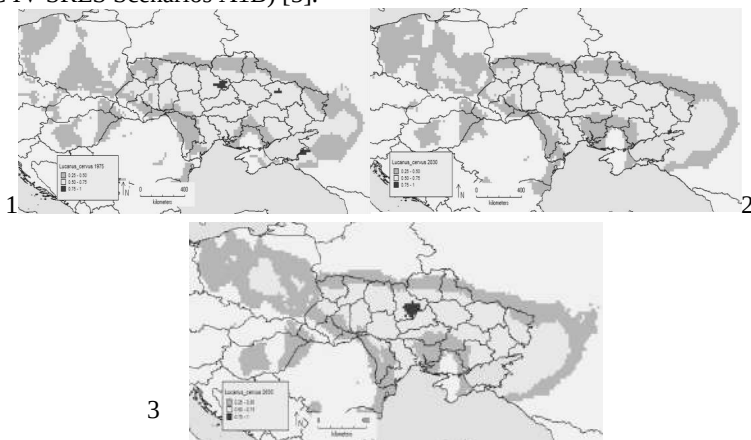


Рис. 1. Моделі потенційних ареалів *L. cervus*: 1 – сучасний (1975 р.), 2 – 2030 р., 3 – 2050 р.

Згідно цього сценарію емісія діоксиду карбону буде зростати до 2050 р., а потім цей показник стабілізується і навіть дещо знизиться до 2100 р. Очевидно, що використання для моделювання інших сценаріїв може внести корективи в характер моделей.

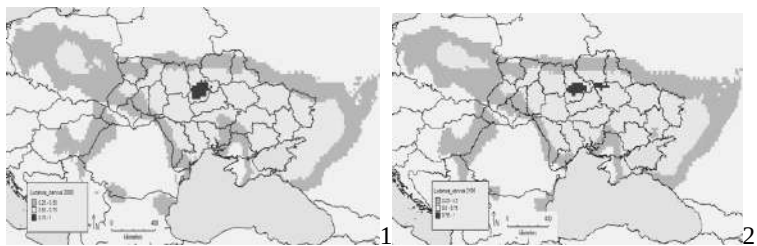


Рис. 2. Моделі потенційних ареалів *L. cervus*: 1 – 2080 р., 2 – 2100 р.

Результати проведеного моделювання свідчать про те, що ареал *L. cervus* може зазнати певних змін під впливом трансформації клімату. При цьому кліматичні зміни до 2050 р. будуть призводити до скорочення зони з оптимальними умовами існування виду. Тоді як після цього періоду спостерігається протилежна тенденція. У зв'язку із цим першочергового значення набувають природоохоронні заходи, спрямовані на збереження характерних оселищ цього виду.

Література

1. Геоінформаційні технології в екології : Навчальний посібник / І.В. Пітак та ін. Чернівці, 2012.– 273с.
2. UkrBIN. 2017. UkrBIN: Ukrainian Biodiversity Information Network [public project & web application]. UkrBIN, Database on Biodiversity Information. Available: <http://www.ukrbn.com>) (дата звернення: 13.10. 2020)
3. Kriticos, D.J., Webber, B.L., Leriche, A., Ota, N., Macadam, I., Bathols, J. & Scott, J.K. (2012) CliMond: global high resolution historical and future scenario climate surfaces for bioclimatic modelling. *Methods in Ecology and Evolution* 3: 53-64.) URL: <https://www.climond.org/Default.aspx/>(дата звернення: 11.01. 2021)
4. Rotstayn, L. D., S. J. Jeffrey, M. A. Collier, S. M. Dravitzki, A. C. Hirst, J. I. Syktus, and K. K. Wong (2012). Aerosol- and greenhouse gas-induced changes in summer rainfall and circulation in the Australasian region: a study using single-forcing climate simulations, *Atmos. Chem. Phys.*, 12, 6377–6404.
5. Nakicenovic, Nebojsa & Swart, Rob. (2000). Special Report on Emissions Scenarios (SRES) – A Special Report of Working Group III of the Intergovernmental Panel on Climate Change.
6. Phillips, S.J.; Anderson, R.P.; Schapire, R.E. Maximum entropy modeling of species geographic distributions. *Ecol. Model.* 2006, 190, 231–259.

ПЕРСПЕКТИВИ РОЗШИРЕННЯ ПОЛІСЬКОГО ПРИРОДНОГО ЗАПОВІДНИКА НА ТЕРИТОРІЇ СЛОВЕЧАНСЬКО-ОВРУЦЬКОГО КРЯЖУ

М.А. Патрон¹, І.В. Хом'як²

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

Поліський природний заповідник займає площу, яка становить площу 20104 га створено у 1968 році на території Овруцького і Олевського районів. Словечансько-Овруцький кряж також розміщується в Овруцькому районі Житомирщини. Науковці називають кряж геологічним феноменом. Через Словечансько-Овруцький кряж проходить шлях до ще однієї перлини Житомирщини – Поліського природного заповідника. Словечансько-Овруцький кряж займає площу майже 750 кв. км. З метою розвитку матеріального забезпечення північних районів Житомирської області потрібно вирішити питання збереження природного середовища кряжу. Оскільки на даний момент помітні проблеми ерозійної деградації земель, що відповідно проявляється у невисокій інвестиційній привабливості регіону.

Територія розширення Поліського природного заповідника складається із двох досить відмінних за раритетною компонентною частин. Це відносно бідніша територія на схід від заповідника та відносно багата на раритетні види та оселища територія Словечансько-Овруцького кряжу. Флора території розширення дуже багата – 1283 види (за даними досліджень 2004-2019 років). Тут велике число видів із охоронних списків різних рівнів. В Європейському червоному списку 3 види, Червоній книзі України – 41 видів, VI додатку до Бернської конвенції – 1 вид. На цій території 22 рослинних угруповання визначені за домінантною класифікацією рослинності занесені в «Зеленій книзі України». Також тут зустрічаються 30 оселищ із IV додатку до Бернської конвенції. Територія розширення, що знаходиться на схід від Поліського природного заповідника має менше число природоохоронних об'єктів. Тут знаходиться 3 види із Європейського червоного списку, 2 види із додатку VI до Бернської конвенції та ряд червонокнижних видів. Також, під час польових досліджень 2019 року тут було зафіксовано значні площі 19 угруповань із додатку IV до Бернської конвенції.[1,2,3]

На більшості території запропонованої для розширення Поліського природного заповідника сформувалися унікальні для Європи та світу оселища. Насамперед мова йде про лісові комплекси із участю *Quercus petraea*, *Rhododendron luteum* та *Hedera helix* на сильно кам'янистих ґрунтах Словечансько-Овруцького кряжу. Другим надзвичайно цікавим з точки зору екосозології та екосистемології блоком є комплекси оселищ заходу лесової частини кряжу. Високе біотичне різноманіття в поєднанні із оригінальними ландшафтами робить цю територію привабливою для різнопланових наукових досліджень. Збереження її цілісності є важливою задачею. Ця територія має не

лише стати частиною заповідника, а також одним із ядер біорізноманіття Українсько-Білоруського транскордонного біосферного резервату та по праву може зайняти місце серед інших об'єктів світової природної спадщини ЮНЕСКО.

На території запропонованій для розширення склалися типові соціально-економічні умови для північного прикордоння України. З початку дев'яностих років, дотовані державою сільськогосподарські підприємства перестали експлуатувати малоприсадатні для рільництва землі. Це в свою чергу призвело до міграції працездатного населення в більші населені пункти. На сьогодні чисельність жителів деяких населених пунктів не перевищує 10 осіб (Червоносілка, Переброди, тощо) а деякі повністю безлюдні (Далета). Рілля та сінокоси під впливом автогенної сукцесії перетворюються на лісові оселища. Вікова структура населення деградуєчного типу: великий відсоток осіб пост репродуктивного віку і дуже низька чисельність дітей та молоді. Іде постійне скорочення населення, що призводить до зниження тиску на природні екосистеми. На цій території спостерігається надзвичайно високе багатство історико-культурної спадщини. Мова іде про численні історичні та археологічні пам'ятки, щодо більшості із них було проведено лише поверхневе обстеження. Також ми спостерігаємо залишки автентичних культур (автентичної демонології, поховальних, весільних та інших ритуалів й обрядів) та промислів (бортництво, знахарство, правництво, вишивка, ткацтво тощо). Найбільшим елементом культурної спадщини регіону є носії унікального середньополіського діалекту української мови, який за словами професора М.В. Никончука є залишками праслов'янської мови.

Ландшафти території запропонованої для приєднання до Поліського заповідника мають один із найвищих рекреаційних потенціалів на території Полісся. Мова іде про усі основні форми туристичної діяльності. В околицях розширеного заповідника можна здійснювати як класичний рекреаційний туризм чи екскурсії історичними місцями, так і різні форми зеленого, екологічного та сільського туризму. Для цієї території та її околиць розроблено ряд туристичних маршрутів під загальною назвою «Легенди Нору». Тут для туристів пропонується відвідування 57 об'єктів. Цей перелік є далеко не повним.

Література

1. Жила С.М. Хомяк І.В. Перспективи та проблеми створення транскордонного біосферного резервату // Створення транскордонного біосферного резервату та екологічної мережі в Поліссі. – К., 2008. Національний комітет України з програми ЮНЕСКО «Людина і біосфера» – С. 153-169.
2. Хом'як І.В. Екологічні аспекти поширення бортництва на території Полісся / «Бортництво Полісся: архаїчна традиція у сучасному вимірі». Київ. Мистецтво. С. 135-139.
3. Гарбар О.В., Масловська О.С., Хом'як І. В. Перспективи створення білатерального біосферного резервату в Центральному Поліссі. // Тези Всеукраїнської науково-практичної конференції здобувачів вищої освіти і молодих учених “Сталий розвиток країни в рамках Європейської інтеграції”, 7 листопада 2019 року. – Житомир: «Житомирська політехніка», 2019. – С. 113.

**ПРОГНОЗУВАННЯ ВПЛИВУ КЛІМАТИЧНИХ ЗМІН НА АРЕАЛ
DACTYLORHIZA MAJALIS НА ОСНОВІ АЛГОРИТМУ ГІС
МОДЕЛЮВАННЯ MAXENT**

В.В. Пашинська¹, О.В. Гарбар², Л.І. Ворончук³, Д.А. Гарбар⁴

^{1, 3} Черняхівська гімназія, вул. Слобідська, 14, смт. Черняхів, Житомирська область, 12301, Україна.

^{2, 4} Житомирський державний університет імені Івана Франка, вул. Велика Бердичівська, 40, Житомир, 10008, Україна

Стрімка трансформація екосистем в останні десятиліття призводить до того, що число видів, які знаходяться під загрозою зникнення постійно зростає. Тому особливій актуальності набуває своєчасне виявлення змін ареалів таких видів і запровадження системних заходів щодо їх збереження. Збір даних щодо поширення та стану популяцій таких видів потребує суттєвих затрат часу, а зібрана інформація швидко втрачає актуальність. Тому, головного значення набуває моделювання ареалів рідкісних і зникаючих видів з використанням геоінформаційних систем (ГІС) [1].

Метою цього дослідження є моделювання ареалу пальчатокорінника травневого *Dactylorhiza majalis* (RCHB.) P. F. Hunt & Summerh., 1965 в умовах глобальних кліматичних змін на основі алгоритму максимальної ентропії Maxent, який реалізований у програмному забезпеченні MaxEnt 3.4.0 [2].

Для дослідження використано дані про сучасне поширення (2011-2020 рр. (124 локалітети), на території України *D. majalis* [3] (рис. 1.).

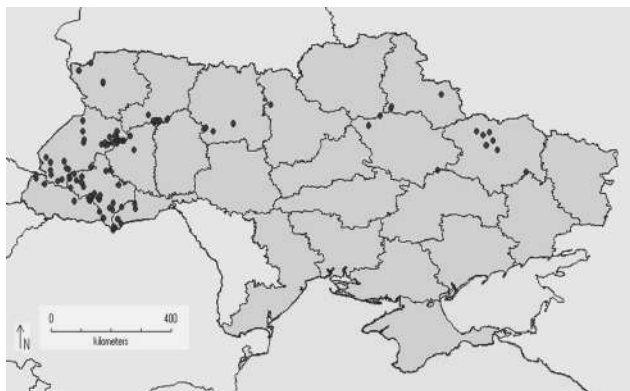


Рис. 1. Локалітети *D. majalis*, використані для моделювання

Для моделювання 25 % даних про поширення було виділено у якості тестових даних, а процедура моделювання MaxEnt була застосована з автоматичними налаштуваннями. Для створення зон розподілу потенційного ареалу використовували наступні порогові значення: 0 – непридатні території, 0–

0,25 малопридатні, 0,25–0,50 – середньопридатні, 0,50–0,75 – придатні, а 0,75–1 – оптимальні. Малопридатні території виключено з остаточної моделі. Для моделювання використано біокліматичні змінні (Bio1-Bio35, роздільна здатність 10') з бази даних Climond [4]. Клімат майбутнього змодельовано на основі моделі CSIRO-MK3.0 (CSIRO, Australia) та використано два сценарії емісії парникових газів: збалансований (IPCC IV SRES Scenarios A1B) та песимістичний (IPCC IV SRES Scenarios A2) [5]. Для статистичного аналізу отриманих даних використано програмний пакет STATISTICA 6.0.

Статистична оцінка моделі свідчить, що омісія за тестовими точками добре збігається з передбаченою динамікою омісії (рис. 2.1.), а чутливість та специфічність моделі високі (AUC=0,951) (рис. 2.2.).

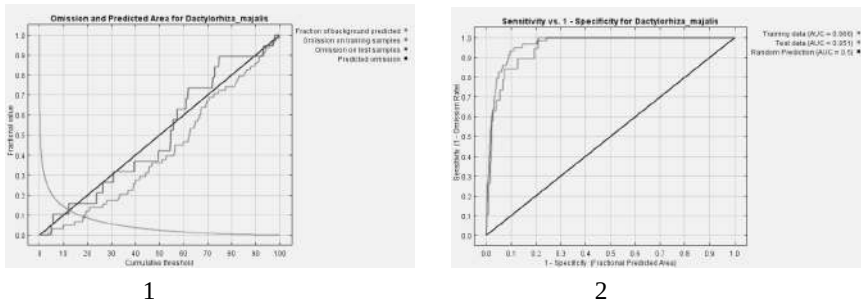


Рис.2. Зміни омісії і передбаченої території моделі за тестовими і тренувальними точкам в залежності від кумулятивного порогу (1) та чутливість і специфічність моделі ареалу *D. majalis* (2)

Модель сучасного потенційного ареалу *D. majalis* свідчить про те, що більша частина придатних для існування виду територій знаходяться в песимальній зоні (малопридатні території) (рис. 3.1.). При цьому оптимальні умови спостерігаються лише в Карпатському регіоні. Придатні і середньопридатні території охоплюють більшу частину Західної України. Остання зона частково поширюється і на територію Житомирської області. Середньопридатні території виявляються також на сході України (переважно Харківська область).

Моделювання майбутньої динаміки ареалу цього виду під впливом кліматичних змін свідчить про його високу вразливість (рис. 3.2-3.). Згідно моделі для збалансованого сценарію (A1B), до 2050 р. на території України збережуться лише мало придатні умови існування для цього виду. При цьому буде спостерігатись фрагментація ареалу на західну і східну частини. Цікаво, що у випадку песимістичного сценарію (A2) будуть спостерігатись дуже подібні закономірності, але площа ареалу буде залишатись більшою (рис. 3.3.).

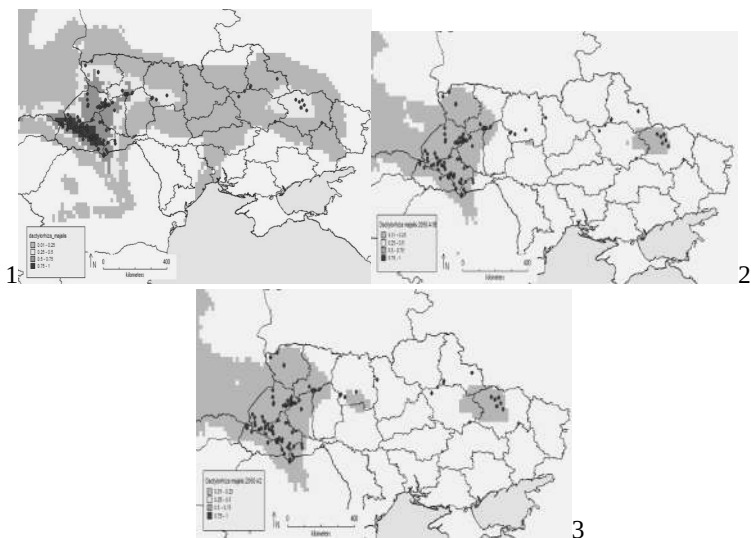


Рис. 3. Моделі потенційних ареалів *D. majalis*: 1 – сучасний (1975 р.), 2 – 2050 р. (сценарій A1B), 3 – 2050 р. (сценарій A2)

Значне скорочення ареалу підтверджується також аналізом співвідношення зон з різним ступенем придатності для існування виду. Так в обох моделях 2050 р. повністю зникають оптимальні, придатні і середньопридатні зони, а площа малопридатних зон скорочується майже в 2,5 рази. результати проведеного моделювання свідчать про те, що кліматичні зміни у найближчі десятиліття будуть впливати на динаміку ареалу *D. majalis*. При цьому, ймовірно, буде відбуватись скорочення південної частини ареалу виду в Україні. Отже, кліматичні зміни для цього виду будуть однозначно не сприятливими, вид стане ще більш вразливими і може зникнути на окремих ділянках ареалу.

Література

1. Геоінформаційні технології в екології : Навчальний посібник / І.В. Пітак та ін. Чернівці, 2012.– 273с.
2. Phillips, S.J.; Anderson, R.P.; Schapire, R.E. Maximum entropy modeling of species geographic distributions. *Ecol. Model.* 2006, 190, 231–259.
3. The Global Biodiversity Information Facility URL: <https://www.gbif.org/what-is-gbif> (дата звернення: 31.01. 2021).
4. Kriticos. D.J., Webber, B.L., Leriche, A., Ota, N., Macadam, I., Bathols, J. & Scott, J.K. (2012) CliMond: global high resolution historical and future scenario climate surfaces for bioclimatic modelling. *Methods in Ecology and Evolution* 3: 53-64.)
5. Nakicenovic. Nebojsa & Swart, Rob. (2000). Special Report on Emissions Scenarios (SRES) – A Special Report of Working Group III of the Intergovernmental Panel on Climate Change, 27 p.

ПРОСТОРОВО-ЧАСОВА ДИНАМІКА ВИКИДІВ ЗАБРУДНЮЮЧИХ РЕЧОВИН В АТМОСФЕРУ СТАЦІОНАРНИМИ ДЖЕРЕЛАМИ У ЖИТОМИРСЬКІЙ ОБЛАСТІ

Ю.Г. Стельмах¹, О.В. Гарбар², Д.А. Гарбар³

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

Проблема забруднення атмосферного повітря на даний час є дуже актуальною. Забруднення атмосферного повітря впливає на організм людини, тварин і рослинність, завдає шкоди господарству, викликає глибокі зміни в біосфері, впливає на зміну клімату, атмосферні та погодні явища [1, 2].

Сучасна екологічна ситуація Житомирської області характеризується погіршенням якості навколишнього природного середовища, що пов'язано із забрудненням атмосфери. За узагальненими статистичними даними Житомирська область посідає 18 місце серед областей України по загальному обсягу викидів забруднюючих речовин в атмосферне повітря. До основних антропогенних джерел забруднення атмосфери належать: теплове та енергетичне устаткування; промислові підприємства, сільське господарство та всі види транспорту [1].

Метою цього дослідження є просторово-часовий аналіз динаміки викидів забруднюючих речовин в атмосферне повітря від стаціонарних джерел забруднення по районах та містах Житомирської області.

Вихідними даними для аналізу послужили матеріали регіональних доповідей про стан навколишнього природного середовища Житомирської області [1].

Згідно даних управління екології та природних ресурсів Житомирської ОДА, основними забруднювачами атмосферного повітря в області є сільське, лісове та рибне господарство (34 %), переробна промисловість (24,23 %), добувна промисловість і розроблення кар'єрів (19,28 %), транспорт, складське господарство, поштова та кур'єрська діяльність (6,47 %), викиди забруднюючих речовин яких складають понад 85 відсотків від загального обсягу викидів в атмосферне повітря у Житомирській області. Дещо меншим є внесок у загальний рівень забруднення таких галузей, як постачання електроенергії, газу, пари та кондиційованого повітря (3,84 %) а також державне управління й оборона; обов'язкове соціальне страхування (3,40 %) від загального. В той же час найменший вплив на якість атмосферного повітря мають галузі невиробничої сфери (охорона здоров'я, надання комунальних послуг, освіта, фінансова діяльність тощо) [1].

Як видно з отриманих карт, станом на 2000 р. територія області була відносно малозабрудненою. Високий рівень викидів в атмосферу стаціонарними джерелами спостерігався лише в м. Житомир. Середній рівень забруднення спостерігався лише в Овруцькому районі (рис. 1.). Однак вже у 2015 р. цей район

різко зменшує обсяги викидів. Разом із цим до категорії середньозабруднених входять Бердичівський і Попільнянський райони.

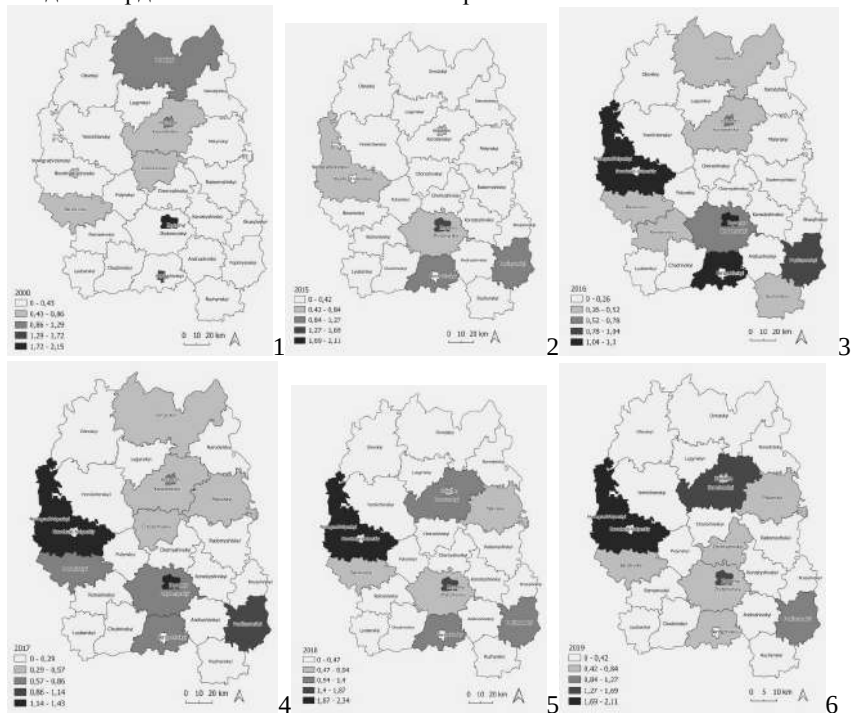


Рис.1. Динаміка викидів забруднюючих речовин в атмосферне повітря від стаціонарних джерел забруднення по районах та містах Житомирської області (тис. т.): 1 -2000 р.; 2 – 2015 р.; 3 – 2016 р.; 4 – 2017 р.; 5 – 2018 р.; 6 – 2019 р.

У 2016 р. максимальні викиди забруднюючих речовин спостерігаються у Новоград-Волинському, Бердичівському районах та м. Житомир. З цього часу Новоград-Волинський район займає лідируючі позиції в області по обсягах викидів в атмосферу забруднюючих речовин стаціонарними джерелами.

Отже, проведений аналіз свідчить про погіршення екологічної ситуації в Житомирській області щодо забруднення повітря стаціонарними джерелами викидів. При цьому порівняно із 2000 р. зросла кількість районів із середнім і високим рівнем викидів.

Література

1. Регіональні доповіді про стан навколишнього середовища у Житомирській області. <http://www.ecology.zt.gov.ua/>
2. Моніторинг стану навколишнього середовища засобами ГІС: навчально-методичні та практичні рекомендації. – К. : ДЕА, 2018. – 52 с.

ПОШИРЕННЯ ВЕРХІВКОВОГО КОРОЇДА В ЛІСОВИХ МАСИВАХ ЦЕНТРАЛЬНОГО ПОЛІССЯ ЯК ЕКОЛОГІЧНА ПРОБЛЕМА

В.В. Хільчук

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

Верхівкові короїди є важливими чинниками природної динаміки Центрального Полісся та мають чималий вплив на лісові екосистеми. Ці впливи настільки ж мінливі, як і просторовий масштаб порушень короїдами, починаючи від загибелі окремих дерев і закінчуючи порушенням цілих ландшафтів.

Спалахи короїдів перезавантажують сукцесію Центрального Полісся, знижують первинну продуктивність в наступні роки після порушень і сильно змінюють структуру Центрального Полісся. Масштабні спалахи короїдів мають значний вплив на біогеохімічні цикли в лісових екосистемах. Вони зменшують накопичення вуглецю, оскільки споживання вуглецю зменшується після спалаху через зменшення площі листя, а втрати вуглецю в ґрунтах збільшуються через більш високі температури ґрунту та підвищену активність розкладачів [5].

Це також впливає на кругообіг азоту, оскільки спалахи збільшують швидкість мінералізації азоту та покращують подачу азоту до листя дерев, що відроджуються. Однак спалахи короїдів також можуть спричинити втрати азоту в системі, наприклад у вигляді вилуговування нітратів. Кількість потоків води також змінюється після спалахів короїдів. Через зменшення використання деревами води, збільшується доступність води в ґрунті і стік води після спалаху жука. Час стоку води також може змінюватися, оскільки перехоплення навісу зменшується, а танення снігу прискорюється в порушених жуками районах Полісся.

Дослідження розповсюдження верхівкових короїдів на території України займалися наступні вчені: Н.Л. Авраменко, А.К. Андрейцев, Г.О. Білявський, Л.Д. Бойчук, О.В. Бугай, В.М. Бродвій, В.В. Бальковський, В.В. Гаца, А.В. Мазурак, М.М. Падун, М.С. Соломенко, С.Я. Цимбалюк та інші.

На забезпечення деревини в областях Центрального Полісся негативно впливають спалахи короїдів через: необхідність передчасної заготівлі деревини; знецінення заготовленої деревини грибами синього кольору; та підвищені витрати на збір та регенерацію, серед інших наслідків. Описані вище зміни в кругообігу азоту після порушень можуть тимчасово знизити якість води після спалахів короїдів у місцевому масштабі, тоді як ефекти у більших масштабах та протягом більш тривалих періодів невизначені. Функція регулювання клімату Центрального Полісся негативно впливає через збільшення втрат вуглецю в порушених лісах. Таким чином, посилення порушень короїдів сприяє потеплінню клімату шляхом викиду вуглецю в атмосферу, що, в свою чергу, може призвести до вищих рівнів порушень короїда. Крім того, зміни водного балансу порушених лісів (тобто зменшення перехоплення опадів та зменшення транспірації) можуть призвести до посилення повені та ерозії ґрунту після спалахів короїдів, хоча ці

наслідки сильно модулюються місцевими умовами та застосовується управління порушеннями.

З економічної та ділової точки зору спалахи короїдів мають суттєві наслідки по всьому ланцюжку створення вартості Центрального Полісся. Ці наслідки стосуються як лісових, так і нелісових економічних цінностей і сильно різняться за своїм характером та інтенсивністю, від місцевих та регіональних масштабів (включаючи сусідські наслідки) до глобальних та наднаціональних масштабів (включаючи міжнародну торгівлю), та від короткотермінових до довгострокових наслідків. Спалахи жуків-короїдів в Центральному Поліссі можуть спричинити складну структуру економічних програшів. Лісоматеріали, які в даний час не можуть бути виведені на ринок через обвал цін на деревину. Через це існує широке занепокоєння щодо зменшення стабільності ринку та стійкості лісової діяльності після спалахів короїдів в Центральному Поліссі.

Для лісового господарства Центрального Полісся та і України в цілому наслідки дуже плачевні насамперед ми втрачаємо лісову екосистему, а отримуємо розладнанні насадження.

Ми втрачаємо ділову деревину, а отримуємо дров'яну деревину.

Більшість виявлених короїдів зазвичай заселяють ослаблені дерева, надаючи перевагу під час заселення деревам III категорії санітарного стану.

Масове розмноження короїдів, що приводить до всихання дерев Центрального Полісся на великих площах, відбувається в період посухи після вітровалів, в насадженнях, ослаблених антропогенними впливами і іншими несприятливими факторами [3].

З точки зору процесу оновлення масове розмноження короїдів у Центральному Поліссі обумовлене всиханням ялинових лісів є природним явищем, однією з основних форм оновлюючих процесів, що спостерігаються при природному розвитку лісових ялинових формацій і спрямованих на зміну покоління цієї деревної породи.

З іншого боку, з точки зору масштабу загибелі деревостанів Центрального полісся, яке відбувається при цьому, пандемічне всихання ялини може бути прирівняне до стихійних лих, запобігти яке неможливо; мова може йти лише про скорочення або про часткове запобігання шкоди.

В останні роки на більшій території нашої країни знову пройшли літні посухи, в тому числі у Центральному Поліссі, які викликали масове розмноження короїда і чергову загибель ялинових деревостанів.

Масове розмноження короїда у Поліссі пов'язано з руйнуванням цінних лісових екосистем і втратами великих обсягів ділової деревини. У період спалахів масового розмноження шкідника втрачається прибуток від нереалізованого лісу, паралельно відбуваються великі витрати на розробку і реалізацію заходів боротьби з цим шкідником [4, с.66].

Динаміка популяційних показників короїда в стінах лісів Центрального Полісся різних експозицій відрізняється надзвичайно великою амплітудою коливання величини чисельності популяції молодого і батьківського покоління на 1 га. У північній експозиції в період спалаху масового розмноження щільність популяції жуків батьківського покоління перевищила таке значення в західній

експозиції в 10 разів; щільність популяції молодого покоління – в 12 разів відповідно [2].

В останні роки на території Полісся (північні області України, південь Білорусії) відбуваються процеси масового всихання соснових лісів. Пов'язано це насамперед з діяльністю короїдів [1].

Хоча існують фактори несприятливі для стовбурових шкідників – як то: наявність ентомофагів, хвороб, тривалий морозний період під час зими. Дані чинники можуть істотно вплинути на стан хвойних насаджень Центрального Полісся.

Але на природні чинники мало надії. В даному випадку порятунку соснових насаджень залежить від правильної лісгосподарської діяльності.

Література

1. Бродвій В.М. Екологічні проблеми України (проблеми ноогеніки) / В.М. Бродвій, О.О. Гаца. – К.: НПУ, 2020. – 110 с.
2. Вуглець, клімат та землеуправління в Україні: лісовий сектор / [Швиденко А., Лакида П., Щепаченко Д. та ін.]. – Корсунь-Шневченківський: – ПП Видавець В.М. Гавришенко, 2020. – 282 с.
3. Екологічна енциклопедія: у 3 т. / [редкол.: Толстоухов А.В. (голова) та ін.]. – К.: Центр еколог. освіти та інформації, 2018 – Т. 3: О-Я. – 471 с.
4. Екологічні основи збалансованого природокористування : навч. посіб. / В. В. Снітинський, І. А. Шувар, В. В. Бальковський . – Львів-Чернівці : Книги – ХХІ, 2017. – 760 с.
5. Козуля Т.В. Процеси екологічного регулювання. Концепція корпоративної екологічної системи / Т.В. Козуля / М-во освіти і науки України, Нац. техн. ун-т «Харк. політехн. ін-т». – Х.: НТУ «ХПІ», 2020. – 587 с.

УДК: 502

ПАРКИ-ПАМ'ЯТКИ САДОВО-ПАРКОВОГО МИСТЕЦТВА ЗАГАЛЬНОДЕРЖАВНОГО ЗНАЧЕННЯ ХАРКІВСЬКОЇ ОБЛАСТІ

М.І. Шамоніна

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

В Україні налічується безліч пам'яток державного значення. Так що ж таке парки-пам'ятки садово-паркового мистецтва? Парк-пам'ятка садово-паркового мистецтва – пам'ятки історико-культурного значення, які складаються з рослин, особливостей ландшафту, таких як: пагорби, джерела води і водоспади, долини струмків або річок, каміння, скелі, далекі пейзажні перспективи, іноді заболочені ділянки. Також до складу входять архітектурні споруди, скульптури, квітники.

Згідно статті 37 Закону України «Про природно-заповідний фонд України», парками-пам'ятками садово-паркового мистецтва оголошуються найбільш визначні та цінні зразки паркового будівництва з метою охорони їх і

використання в естетичних, виховних, наукових, природоохоронних та оздоровчих цілях. Парки-пам'ятки садово-паркового мистецтва загальнодержавного значення є природоохоронними рекреаційними установами. Оголошення парків-пам'яток садово-паркового мистецтва проводиться з вилученням у встановленому порядку або без вилучення земельних ділянок, водних та інших природних об'єктів у їх власників або користувачів. На території парків-пам'яток садово-паркового мистецтва можуть проводитися наукові дослідження [1].

На території України, у всіх областях країни, налічується понад 90 об'єктів пам'яток садово-паркового мистецтва. Найвідоміші пам'ятки садово-паркового мистецтва України є Національний дендрологічний парк «Софіївка», Черкаський міський парк «Сосновий бір», Наталіївський парк, Сатанівська перлина та ін.

Питання оновлення і збереження значущих ресурсів природи, підтримання загального екологічного балансу охорони рідких та зникаючих видів створює необхідність формування заповідників. У Харківській області ще п'ять років тому налічувався 161 об'єкт різних категорій охорони загальною площею 28,2 тис. га. У 1960 році на Харківщині отримали охоронний статус найвизначніші та найцінніші екземпляри паркового будівництва. На даний час існує 4 парки-пам'ятки садово-паркового мистецтва загальнодержавного значення, а саме: Шарівський, Краснокутський, Наталіївський, Старомерчицький.

Шарівський парк створений в 1990 році. Розташований у селищі міського типу Шарівка Богодухівського району Харківської області, його площа становить 39,3 га. Паркова зона простягається до палацової частини з півночі, сходу і півдня, вона складається з двох частин: великої – ландшафтною та невеликої регулярної. Замок-палац у готичному стилі, що збудований на високому пагорбі – є центром парку. По периметру паркова зона обложена 250-літнім дубовим лісом. У Шарівському парку можна нарахувати приблизно 200 видів дерев та кущів, серед них 150 – рідкісні екзотичні породи.

Краснокутський дендропарк це найстаріший дендропарк України, пам'ятка садово-паркового мистецтва XVIII століття. Досить небагато старовинних парків збереглися до наших днів, цей один з тих, що зберігся досить добре. Заснував його Іван Назарович Каразін, що спорядив великі зібрання лісових, декоративних, плодових та ягідних культур. Автентичність парку полягає в тому, що він – один із найзнаменитіших і найстаріших центрів інтродукції та акліматизації вагомих у декоративному та господарському відношенні рослин. Розташований на околиці селища Краснокутськ в селі Основинці Харківської області. Його площа становить 13,6 га [2].

Наталіївський парк. Площа парку близько 50 га. Парк ділиться на 2 частини – нижню і верхню. Верхня пролягає на правому березі річки Мерчик. До складу входять дубовий і сосновий гаї. Нижня розміщується в гирлі річки. В нижній частині можна зустріти багато екзотичних видів дерев. Серед них: *Abies concolor*, *Picea pungens*, *Pinus ponderosa*, *Juniperus virginiana*, *Acer saccharinum*, *Betula pendula* var. *Carelica* та інші [3]. В цілому у парку близько 100 видів дерев та чагарників.

Старомерчицький парк це ландшафтний парк, заснований у першій чверті XVIII ст. на території вікової природної діброви. Площа цього парку 69,0 га. Розташований на території Краснокутського району Харківської області. Різноманіття ландшафтів території національного парку відповідно зумовлює і біорізноманіття. Оточені березовими і вільховими заростями, ці островки Полісся створюють умови, прийнятні для існування нетипових для цієї зони рослин і тварин [4].

Література

1. Закон України Про природно-заповідний фонд України від 16.06.1992 № 2456-XII[Електронний ресурс]/ 2020 – режим доступу до ресурсу: https://kodeksy.com.ua/pro_prirodno-zapovidnij_fond_ukrayini/37.htm
2. Національний природний парк «Слобожанський» [Електронний ресурс]/ 2020 – режим доступу до ресурсу: <http://slobozhanskyi.in.ua/park/>.
3. По заповідним місцям Харківщини / Харків. облдержадмін., Держ. упр. екології та природ. ресурсів в Харків. обл. – Харків [Електронний ресурс]/2004 – режим доступу до ресурсу: <http://library.kharkov.ua/source/kraeznavcha/?book=861>
4. Екологічний вісник[Електронний ресурс]/ 2001 – 2019 - режим доступу до ресурсу: <https://www.ecoleague.net/diialnist/vydannia-vel/ekolohichnyi-visnyk/2007-rik>

УДК 574.42

ЕКОЛОГО-ЦЕНОТИЧНИЙ ПРОФІЛЬ ДОЛИНИ РІЧКИ ТЕТЕРІВ В РАЙОНІ ШОДУАРІВСЬКОГО ПАРКУ

Т.М.Шапран¹, І.В. Хом'як²

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

Річка Тетерів має довжину біля 385 км та площу басейну 15300км². Вона протікає через територію Житомирської (Чуднівський, Романівський, Житомирський, Коростишівський, Радомишльський райони) та Київської (Іванківський, Бородянський райони) області. Витоки річки на південь від населеного пункту Носівка (межа Вінницької та Житомирської областей) – висота 299 м. Річка належить до басейну Дніпра. Вона починається на північно-східній частині Подільської височини, пронизує структури Українського кристалічного щита та закінчується в межах Поліської низовини. Її перехід через кристалічний щит в районі населених пунктів Дениші, Житомир та Коростишів формує прямовисний каньйон із високими стінами.

Береги долини річки формують різноманітні едафічні умови. Із 20 кілометру течії це кристалічні породи вкриті на бортах лесами і пісками. Фрагментарно тут спостерігаються залишки сильно змитих дерново-підзолистих та ясно-сірих лісових ґрунтів. В місцях із прямовисними схилами на денну поверхню виходять магматичні кристалічні породи (граніти). В районі села

Козіївка Коростишівського району – фрагменти мармуру а біля Радомишля бурого залізняка. Нижче за течією від смт. Пісківка Бородянського району Тетерів набуває виразних рис рівнинної річки. Його заплава тут порізана численними старицями, затоками і меандрами. Тут долина розширюється до 4 км, а ширина річища приблизно коливається в межах 40-90 м. Живлення річки Тетерів переважно із опадів (дощ та сніг). До основного річища приєднано багато проток та рукавів, які часом зникають за несприятливих погодних умов. Лід формується в середньому після 20 листопада і зникає в другій половині березня. Глобальні зміни клімату змістили ці показники, скоротивши тривалість існування льодового покриву. Весняні паводки здатні піднімати рівень води на 2-5 метрів. Повноводдя триває до кінця календарної весни. Весною річка стає сплавиною на протязі 150 км від гирла. Сплав стає можливим від села Вишневичі (Радомишльський район).

Найбільшими правими притоками є Кобилиха, Тетерівка, Безіменна, Безіменна, Чамішел, Гремляга, Тетинець, Глибочок, Коша, Гнилоп'ять, Гуйва, Русятинка, Дорогинка, Гнилий Потік, Коханівка, Ів'янка, Кричанка, Великі Лози, Дубовець, або Вилія, Білка, Кодра, Пісківка, Таль та Здвиж. Ліві притоки це – Сивка, Безіменна, Ібр, Будичина, Олешка, Лісова, Перебегла, Годинка, Шийка, Бобрівка, Безіменна, Кижинка, Червоний, Крутий Яр, Перлівка, Побитівка, Лісова Кам'янка, Мала Путятинка, Калинівка, Березина, Руда, Левча, Мика, Глухівка, Межерічка, Мироч, Вирва, Ірша, Равка, Гуче, Замочек, Парня, Кропивня, Жерева, Любша, Болотна, Тернява та Хочева.

На лівому березі річки Тетерів в районі міста Житомир (поруч із історичною частиною міста) розташований Шодуарівський парк (офіційна назва «Парк імені Юрія Гагаріна»). Із 1964 року він має статус пам'ятки садово-паркового мистецтва і займає площу в 36 га. На протилежному боці від парку знаходиться необлаштована рекреаційна зона із переважанням природної, частково трансформованої та самовідновлюваної рослинності.



Рис. Карта схема розміщення еколого-ценотичного профілю прокладеного через долину річки

Література

1. Kapets N. V. Barsukov O. O., Vynokurov D. S., Khomyak I. V. Pioneer lichen communities of the Teteriv River Basin (Ukraine). *Acta Botanica Hungarica*. - 2018. - 60(3–4) - pp. 331–355.
2. Гачайли Г.А., Хом'як І.В. Еколого-ценотична характеристика рудеральних угруповань класу *Artemisietea vulgaris* R.Тх. 1950 міста Житомира. // Тези Всеукраїнської науково-практичної конференції “Сталий розвиток країни в рамках Європейської інтеграції”, 9 листопада 2017 року. – Житомир: ЖДТУ, 2017. – С. 33
3. Дмитренко Д.Р., Хом'як І.В. Синантропні рослини міста Житомира // Біологічні дослідження – 2015: Збірник наукових праць. – Житомир: ПП «Рута». - 2015. – С. 253-255
4. Довідник природних ресурсів Житомирщини / [уклад. О. Я. Поліщук]. - Житомир : Льонок, 1993. - 142 с.
5. Талько Є., Хом'як І. В. Синтаксономія рудеральних фітоценозів міста Житомира. // Тези Всеукраїнської науково-практичної конференції здобувачів вищої освіти і молодих учених “Сталий розвиток країни в рамках Європейської інтеграції”, 7 листопада 2019 року. – Житомир: «Житомирська політехніка». - 2019. – С. 37.
6. Хом'як І.В., Бетке А.В., Класифікація екосистем міста Житомира Видавництво ЖДТУ. - 2008. - С. 341-342
7. Хом'як І.В. Особливості антропогенного впливу на природну динаміку екосистем Українського Полісся. Екологічні науки. - 2018. - №1 (20) том 2. - С. 69-73.

СЕКЦІЯ 16. БІОЛОГІЧНА ТА ЕКОЛОГІЧНА ОСВІТА

УДК 632

ОСОБЛИВОСТІ БІОЛОГІЇ ПІВДЕННОАМЕРИКАНСЬКОЇ ТОМАТНОЇ МОЛІ *TUTA ABSOLUTA MEYR.* В УКРАЇНІ

Т.В. Білоусова¹, Л.В. Гуменюк²

¹ Національний університет біоресурсів і природокористування України

² Українська лабораторія якості та безпеки продукції АПК

В Україні південноамериканська томатна міль (*Tuta absoluta* Meyr.) виявлена у томатах, що завозилися з Туреччини та Сирії. За загальноприйнятих технологій вирощування томатів у відкритому і закритому ґрунті окремі вогнища шкідника спостерігали в АР Крим та Одеській області.

З 2011 року карантинна міль розмножувалась в Миколаївській області, а у 2012 році на Херсонщині на площі 79 га.

Із урахуванням особливостей біології та поширення фітофага у 2018 році карантинний режим запроваджено в Запорізькій області в Гуляйпільському, Мелітопольському, Кам'янка-Дніпровському та інших районах на загальній площі 52,7 га.

Характерно, що розвиток та виживання томатної молі за нових форм ведення овочівництва виявився актуальним із високоефективними карантинними заходами контролю вогнищ шкідника в Скадовському, а також в Білозерському і Голопристанському районах Херсонської області на загальній площі понад 80 га.

Заслуговує першочергової уваги поширення шкідника, який за результатними спостережень станом на 01.01.2019 року виявлений на загальній площі 966,57 га.

При цьому, поширення порівняно теплолюбивого даного виду свідчить і про його екологічну пластичність, а також особливості біології, зокрема формування поколінь шкідника із пристосуванням як органогенезу томатів, так і до коливань погоди у різних ґрунтово-кліматичних зонах.

У роки досліджень встановлено, що головними рослинами-господарями південно-американської томатної молі є томати, однак, фітофаг пошкоджує інші види рослин з родини пасльонових (*Solanaceae*): перець, картоплю, баклажани, тютюн та дикорослі пасльонові такі, як дурман, паслін та інші.

Розвиток одного покоління *T. absoluta* Meyr. проходить в залежності від природно-кліматичних умов і триває 24-38 днів. Відмічено, що мінімальна температура повітря для початку розвитку комахи складає + 9° С. За оптимальних умов карантинний вид формує до 12 генерацій. Активний літ імаго спостерігається у нічні години, а вдень метелики мігрують між листками кормових рослин і знаходяться у тимчасовій діапаузі. Зовні метелики невеликі, розмах крил до 10 мм. Загальне забарвлення крил коричнювато-сіре, на передніх крилах є темні плями і штрихи без смуг, що доцільно урахувати при моніторингу та визначенні сезонної динаміки льоту і поширення даного виду в Україні.

Міль має високу репродуктивну здатність. В середньому самиця відкладає близько 250-260 яєць на поверхню листків і пагонів рослин, переважно з нижнього боку. Яйця розміром 0,22 x 0,36 мм, циліндричні, молочно білого до жовтого кольору, що дозволяє провести виявлення фітофага на основних стадіях розвитку і за фенологією молі своєчасно застосувати карантинні заходи.

Встановлено, що гусениці відроджуються через 4-5 діб і вгризаються в плоди до початку їх досягання, а також листки та стебла томатів. Існує чотири вікових стадії гусениць. Так, в першому віці гусениця молочно-біла з темною головою, згодом стає світло-салатовою, завдовжки 0,6-1,5 мм, а четвертого – 7-8 мм. Має циліндричну форму, із типовою ознакою – світлий передній грудний щиток, задній край якого коричневий або від темно-коричневий до чорного.

З урахуванням відмічених особливостей морфології, а також розвитку та розмноження необхідно проводити моніторинг і своєчасно застосовувати заходи контролю шкідника, головним чином, на стадії гусениці першого віку і льоту імаго.

Характерно, що шкідник здатний за короткий термін знищити від 60 % до 100 % урожаю. В Південній Америці його вважають одним з найважливіших шкідників томатів, як у польових умовах, так і в теплицях. У 2007 році в Іспанії, через рік після першого виявлення гусениць *T. absoluta* Меуг. встановлено майже 100 % втрат урожаю томатів. Збитки, які завдають гусениці плодам томатів внаслідок живлення шкідника несуть потенційну загрозу для виробників томатів та інших пасльонових культур у різних ґрунтово-кліматичних регіонах.

Відмічено, що гусениці живляться на всіх частинах рослин томатів (крім підземної) і пошкоджують рослини на усіх стадіях їх росту. Вони утворюють великі ходи-міни на листках, вигризають довгі ходи в стеблах і пагонах, зелених і дозрілих плодах. При значному пошкодженні, особливо в умовах закритого простору листя в'яне, згодом засихає і опадає. При пошкодженні гусеницями плодів, в останні проникають збудники патогенних грибів, а томати втрачають свою якість і товарний вигляд.

Гусениці можуть впадають в діпаузу за різких коливань температури повітря, а також за недостачі корму. Міль заляльковується у коконах на поверхні листків чи мін у ґрунті. Зимують у стадії яйця, лялечки або дорослої комахи.

Таким чином, особливості біології, здатність до інтенсивного розмноження та адаптації південноамериканської томатної молі й акліматизації її в Україні та, зокрема у сучасних сівозмінах овочевих культур свідчать про необхідність застосування ефективного моніторингу та заходів ліквідації вогнищ фітофага у господарствах усіх форм власності. В зоні ризику перебувають тепличні господарства, які завозять розсаду, а також ті, які використовують тару, що раніше використовувалась для перевезення імпортованих томатів.

В різних регіонах України вантажі свіжих томатів, баклажанів, перцю а також садивний матеріал рослин-живителів (розсада, декоративні *Solanaceae* в горщиках) імпортованого походження є основними шляхами проникнення південноамериканської томатної молі та в першу чергу повинні супроводжуватися карантинними заходами із фітосанітарним контролем за відповідних законодавчих актів та стандартів ЄС.

Висока ефективність сучасних інсектицидів нового покоління дозволяє контролювати мікропопуляції шкідника у виявлених овочевих сівозмінах.

При цьому комплекс заходів, що передбачає контроль шкідника включає і оцінку сезонного та багаторічного формування агроценозів із використанням моделей трофічних зв'язків за сортами томатів.

Встановлено, що карантинний вид шкідника загрожує томатам протягом усього періоду росту і розвитку, так як нападують усі частини рослинного організму. А ґрунт є життєвим середовищем комах на різних періодах діапаузи молі. Сходи рослин, що появляються рано навесні, приваблюють шкідників, які мігрують на томати після перезимівлі на минулорічному полі, а також з інших резервацій.

Для ефективного запобігання втратам продукції необхідне планове управління фітосанітарним станом в овочівництві. Система карантину рослин повинна здійснюватися послідовним проведенням комплексу агротехнічних заходів, спрямованих на підвищення стійкості та продуктивності рослин з урахуванням впливу їх на шкідливі організми та сучасних спеціальних хімічних і високоефективних комплексних прийомів контролю фітофага на усіх стадіях його розвитку.

Концептуальна модель інтегрованої системи заходів повинна включати: моніторинг і прогноз розвитку та розмноження молі за особливостями біології, екології, трофічних зв'язків, а також планування заходів контролю шкідника на основі типової зональної системи. Першочерговому значенню надавати показникам щодо закономірностей функціонування ценозів та формувань популяцій фітофагів. Хімічні заходи здійснювати за особливостями органогенезу сортів у першу чергу за порівняно довготривалого щорічного періоду морфологічного розвитку зокрема у вересні-жовтні.

УДК 378.14:630*116.1

ДИСЦИПЛІНА «ЛІСОВА ГІДРОЛОГІЯ» У СИСТЕМІ ПІДГОТОВКИ ФАХІВЦІВ ЛІСОВОГО ГОСПОДАРСТВА

І.Є. Кульчицький-Жигайло

Національний лісотехнічний університет України, вул. О. Кобилянської, 1, Львів, 790005, Україна

Ліси відіграють життєво важливу роль у формуванні водних ресурсів. У лісонасадженнях волога суттєво перерозподіляється між складовими частинами водного балансу, відчутно змінюються водний режим і процеси формування стоку з водозбору. Важливим є властивість лісових екосистем покращувати якість природних вод. Зміни у лісовому вкритті, як природні (лісові пожежі, інвазії шкідників, епіфітотії, вітровали), так і людські (надмірні рубки), можуть мати значний вплив на гідрологічні та екологічні процеси.

Лісогідрологічні дослідження широко проводяться у різних країнах і кліматичних зонах, організовуються симпозіуми IUFRO (Міжнародна спілка

лісових дослідницьких організацій) – Пекін, 2006, Ролі, 2009, Фукуока, 2012, Келовна, 2015, Вальдівія, 2018 [1, 2]. У восьмому дивізіоні IUFRO питанням «ліс і вода» присвячена робота не менше 5 груп. Результати досліджень різних років опубліковані в численних наукових монографіях [3, 4].

Гідрологічні функції лісів слід враховувати окремо для ділянок, зайнятих лісом – вплив «всередині лісу», і в межах водозборів різної площі – вплив «зовні лісу».

Всередині лісу найбільш зацікавлені оцінювати, зберігати і оптимізувати лісовий гідрологічний вплив власне працівники лісового господарства. Їх дії спрямовані на поліпшення умов зволоження лісової території, недопущення ерозії ґрунтів і заболочування вирубок у певних ділянках рельєфу.

У масштабах же водозбору роль лісу є інтегральним результатом різних гідрологічних кількісних і якісних впливів окремих лісових ділянок на схилах, включаючи перетворення стоку з безлісних територій. Використання гідрологічних функцій зовні лісу (через трансформаційних змін характеру руслового стоку з водозборів – зниження максимальних і збільшення мінімальних витрат води, зменшення каламутності води, надходження у водні об'єкти біогенних елементів і токсичних речовин) здійснюється значно ширшим колом водокористувачів.

Розуміння важливості проблеми зумовили появу аргументів щодо необхідності вивчення дисциплін, дотичних до сфери «ліс і вода» [5, 6] і включення їх до планів підготовки лісівників у вищих навчальних закладах багатьох країн.

Аналіз планів підготовки бакалаврів, магістрів і анотацій дисциплін у вищих деяких європейських країн (Австрії, Білорусі, Литві, Польщі, Російської Федерації, Словаччини, Чехії, Швейцарії та ін.) і США показав наступне.

Для природоохоронних спеціальностей і спеціалізацій – «екологія», «охорона навколишнього середовища», «охорона лісових екосистем», «управління водозборами» увагу зосереджено на впливі лісу «зовні». Акцент робиться на ґрунтозахисних, кольматувальних, стокоочищувальних властивостях лісових екосистем, а також гідроекологічній специфіці водних об'єктів у лісовому середовищі та зміні умов існування гідробіонтів при проведенні лісгосподарських робіт. Вивчаються математичні моделі екологічної оцінки співвідношення і розміщення на водозборах площ різного типу землекористування, у тому числі і лісів.

Студенти спеціальності «лісове господарство» та близьких до неї вивчають гідрологічні дисципліни також у декількох напрямках, для них важливим є гідрологічний вплив лісу як «всередині», так і «зовні». У курсі «лісові меліорації» при проектуванні стокорегулювальних лісових насаджень приділяється увага виділенню водозборів різних рівнів, процесам стоку води з них, можливості лісосмуг переводити поверхневий стік в ґрунтовий. З давніх-давен викладаються «гідромеліорація лісових земель», «гідротехнічні меліорації», «гідротехнічні лісомеліорації», які спрямовані більше на вивчення питань осушення перезволожених лісових земель, а не впливу лісу на водний режим.

У країнах Західної Європи, де питання осушувальних меліорацій менш актуальні, більша увага приділяється власне лісогідрологічним моментам. Зміст дисциплін «лісова гідрологія», «гідрологія», «управління гірськими потоками» відображає питання впливу лісів на водний баланс і процеси формування стоку з водозборів. Досліджується гідрологічний цикл в лісових екосистемах і водозборах, вплив лісового господарства на цей цикл, чим ліси відрізняються від інших видів землекористування щодо їх гідрологічного впливу. Описується водний баланс для лісу та/або водозбору, а також пояснюється, як вимірюються різні складові цього балансу. Акцент на ролі лісу у функціонуванні водозбірних територій допомагає студентам виділити послуги, що надаються лісами, та зрозуміти їх значення для водних екосистем.

Література

1. 4-th IUFRO International Conference on Forests and Water. Режим доступу: <https://www.bcia.com/events/4th-iufro-international-conference-forests-and-water-changing-environment>.
2. 5-th IUFRO International Conference on Forests and Water. Режим доступу: <https://www.iufro.org/fileadmin/material/science/task-forces/tf-forests-soil-water/valdivia18-ForestsandWater2018>
3. Arghiriade C. Rolul hidrologic al pădurii/ Constantin Arghiriade. – București: Editura Ceres, 1977. – 224 p.
4. Chang M. Forest hydrology. An Introduction to Water and Forests/ Mingteh Chang. – New York: Taylor & Francis. – 2006. – 474 p.
5. Ciepielowski A. O Potrzebie edukacji w zakresie gospodarowania wodą w lasach/Andrzej Ciepielowski//Sylvan. – 1997. – № 9. – S. 31 – 35.
6. Suliński J. Podstawowe założenia w nauczaniu hydrologii leśnej/Jozef Suliński//Sylvan. – 2002. - № 12 – S.69 – 79.

УДК 378.147:069:5

ВИКОРИСТАННЯ ПРИРОДНИЧИХ КОЛЕКЦІЙ МУЗЕЮ ПРИ ПІДГОТОВЦІ МАЙБУТНІХ ФАХІВЦІВ БІОЛОГІЧНИХ ТА ЕКОЛОГІЧНИХ СПЕЦІАЛЬНОСТЕЙ

В.В. Мороз¹, Л.І. Вовнюк², О.М. Бойко³

^{1, 2, 3} Житомирський обласний краєзнавчий музей, вул. Замкова, 1, м. Житомир, 10001, Україна

Сьогодні в Україні відбувається процес реформування освітньої галузі, зумовлений глобалізацією та євроінтеграцією. Сучасне суспільство потребує нового підходу до організації навчального процесу [2]. Постала необхідність вдосконалювати методику фахової підготовки майбутніх фахівців природничих спеціальностей засобами музейної педагогіки та активно застосовувати освітній потенціал музею при проведенні екскурсій.

Засоби музейних експозицій у різні часи використовувалися у практиці вітчизняних та зарубіжних шкіл. Дослідженнями особливостей використання

таких у навчальному процесі займалися Т. Белофастова, О. Введенський, М. Кулакова, А. Клюкіна, О. Климишин, Т. Понамарьова, В. Снагощенко, Г. Шалфіцька, В. Шведов [3]. На педагогічному аспекті цінності наукових природничих колекцій вперше наголосив засновник наукової педагогіки Я. Коменський у праці «*Orbis Sensualium Nidus*» (1658).

Професійна підготовка майбутніх фахівців засобами Житомирського краєзнавчого музею почала здійснюватись у 1909 році, коли музей вперше відкрив свої двері для екскурсантів. Перші змістовні та цікаві екскурсії у музеї проводили С. Бржозовський, О. Бржозовська, А. Ксенжопольський [1].

Природничі колекції Житомирського краєзнавчого музею, як національне надбання, є важливим засобом розвитку екологічної свідомості, бережливого ставлення до природи та її ресурсів. Це – тривимірний архів світу природи та взаємин суспільства з довкіллям. Видатними засновниками таких колекцій у різні часи були Р. Собкевич, А. Ксенжопольський, С. Бржозовський, П. Тутковський, С. Бельський, В. Бруховський, В. Цицюра, А. Васильченко.

Музейні колекції є ефективними наочними засобами для ознайомлення майбутніх фахівців з біорізноманіттям території Житомирщини. Одними із таких є матеріальні спадщини П. Тутковського та С. Бельського, ім'я яких тісно пов'язано з історією вивчення геології нашого краю та створенням геологічної і палеонтологічної колекції музею.

Для ознайомлення із флорою околиць м. Житомира у музеї експонуються гербарні зразки датовані кінцем XIX ст., виготовлені відомим ботаніком Р. Собкевичем, який не лише присвятив своє життя вивченню рослин, а й активно виховував у оточуючих почуття відповідальності за навколишнє середовище. Ентомологічні колекції А. Ксенжопольського та А. Васильченка дають змогу розширити та вдосконалити знання майбутніх фахівців про різноманіття представників класу комах.

Гордістю музею є таксидермічна колекція, яка майже повністю створена відомим краєзнавцем і таксидермістом В. Бруховським. Його таксидермічні скульптури вирізняються високим науковим рівнем, більшість з яких створена у вигляді біогруп. Привертають увагу і сторінки існування давнього життя: скам'янілості та відбитки фауни і флори.

Засобом вивчення історії створення природничих колекцій є численні праці дослідників, фотографії експозиції 30-х років, листівки із зображенням р. Тетерів та скель, фотографії будинку музею на початку XX ст. Експонуються прилади, раритетні довідники, атласи, якими користувалися дослідники природи минулих часів.

Ідеї колекцій полягають у тому, щоб надати майбутнім фахівцям достовірні факти та закони природи – без конкретних знань не може бути усвідомленої любові до природи. Колекції музею, як важливий ресурс, заслуговують на турботливе ставлення і увагу.

Музей виконує надзвичайно важливу роль у фаховій підготовці студентів, які навчаються за природничими спеціальностями. Позитивними аспектами використання природничих колекцій при підготовці майбутніх фахівців є: підвищення рівня загального інтересу до навчальної дисципліни, полегшення

сприйняття наукової інформації, залучення студентів до вивчення історії рідного краю, урізноманітнення навчально-виховного процесу, формування дбайливого ставлення до природи.

Література

1. Грузька Л.П., Маслова Н.І. Житомирський краєзнавчий музей: етапи розвитку та постаті // Краєзнавство та музейна справа в Україні. – Житомир: М. Косенко, 2010. – С. 3-10.
2. Климишин О.С. Основи природничої музеології / О.С. Климишин. – Львів, 2017. – 177 с.
3. Шикула Р.Р. Використання засобів музейної педагогіки у навчально-виховному процесі вищих навчальних закладів та шкіл / Р.Р. Шикула. – Рівне : ФОП Зелент О.І., 2017. – 138 с.

УДК 631.4: 630.574:582.632

РЕЗУЛЬТАТИ МОНІТОРИНГУ ГІДРОЛОГІЧНОГО РЕЖИМУ ВІКОВОЇ ДІБРОВИ ДЕНДРОПАРКУ «ОЛЕКСАНДРІЯ» ПРОТЯГОМ ВЕГЕТАЦІЙНОГО ПЕРІОДУ 2020 РОКУ

О.В. Силенко¹, В.М. Миронов²

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

Вікова діброва відіграла важливу роль у формуванні дендропарку «Олександрія», який і зараз є перлиною Білої Церкви. Значна частина деревостану збереглася й до сьогодні. Комплексне насадження *Quercus robur* L. площею 40,6 га займає центральну частину дендропарку. Кожен окремих дуб – є пам'яткою природи, а сама діброва має величезну історичну, культурну і наукову цінність [2].

Як відомо, одну з найбільших небезпек для дуба, якого П.С. Погребняк (1968) відніс до ксеромезофітів, становить зміна гідрологічного режиму [4]. Зниження вологості ґрунту в діброві в період вегетації до критичного рівня (4 %) може становити небезпеку для життєдіяльності дуба [3]. Для збереження вікової діброви, вже більше 10-ти років ведеться моніторинг її гідрологічного режиму.

Метою наших досліджень було визначення вологості ґрунту в віковій діброві різної фітоценотичної структури дендропарку «Олександрія» протягом вегетаційного періоду 2020 року.

Визначення вологості ґрунту проводили вагометричним методом. Дослідження проводили на ділянках діброви зі збереженою лісовою структурою і на ландшафтній ділянці «Трав'яниста діброва» щомісяця (з травня по жовтень). Відбір зразків здійснювали за методикою А.П. Лісовала (1984) буром Ізмайльського по горизонтам від 0 до 100 см [1].

Завдяки весняним опадам, показники верхніх горизонтів (0-20 см) на початку вегетаційного сезону, набули хоч і менших ніж торік, але все ж

задовільних значень [5]. Натомість горизонти 20-40 та 40-60 см демонстрували небезпечну тенденцію стрімкого зниження до критичної відмітки.

Щодо нижніх шарів ґрунту (горизонти 60-100 см), то їх показники також дещо впали в порівнянні з минулим роком та продовжували знижуватись на протязі всього сезону вегетації до критичних (< 4%) значень. Винятком стали лише показники жовтня, що зумовлено третім піком опадів, який припав на I декаду жовтня (табл.1).

Таблиця 1.

Вологозабезпеченість ґрунту в діброві дендропарку «Олександрія» НАНУ, протягом вегетаційного періоду 2020 року

№ кварталу та координати точки відбору	Дата визначання вологості ґрунту	Горизонти, см				
		0-20	20-40	40-60	60-80	80-100
кв.14. точка 3 (Лісова) 49°48'46.0"N 30°03'46.4"E	27.05.2020	23,7	14,8	11,6	10,9	10,0
	25.06.2020	11,9	10,4	12,9	10,9	8,9
	22.07.2020	12,9	9,4	6,5	< 4	< 4*
	27.08.2020	17,9	10,4	9,3	< 4	< 4
	22.09.2020	7,1	6,3	< 4	< 4	< 4
	28.10.2020	21,5	14,9	10,2	9,7	5,4
кв.12. точка 2 (Трав'яниста) 49°48'42.5"N 30°03'39.5"E	27.05.2020	23,5	9,9	9,5	11,3	10,9
	25.06.2020	13,9	10,8	10,1	10,0	7,3
	23.07.2020	11,6	8,7	< 4	< 4	< 4
	27.08.2020	17,2	12,3	7,2	< 4	< 4
	22.09.2020	6,7	< 4	< 4	< 4	< 4
	28.10.2020	20,3	15,9	7,5	10,5	6,5

* Даний показник є умовним, тому що через високий вміст піщаної фракції в структурі ґрунту та вологості менше 4 %, пробу відібрати неможливо.

На підставі наведених вище даних, можна зробити висновки, що протягом більшої частини вегетаційного періоду вологість ґрунту в віковій діброві як у діброві зі збереженою лісовою структурою, так і ландшафтній ділянці «Трав'яниста діброва» була співрозмірною та досить низькою. Загрозливо низькі показники в травні-червні демонстрували горизонти 20-40 та 40-60 см. Для прикладу, в 2019 році показники для цих горизонтів становили 18,9-17,3 % для діброви лісового типу та 17,5-15,2 % в діброві «Трав'янистій». Особливо небезпечних змін зазнала саме «Трав'яниста діброва».

Також, наші дослідження підтверджують тенденцію негативних змін гідрологічного режиму в «Трав'янистій діброві» відносно діброви лісового типу, яка зафіксована в 2019 році [5]. Це однозначно пов'язано з наявним згубним антропогенним впливом на ділянку в останні роки, що призвело за короткий час до зміни трав'янистого покриву та ущільнення ґрунту.

Література

1. А.П. Лісовал, У.М. Давиденко, Б.М. Мойсеєнко. Агрохімія: лабораторний практикум. – К. : Вища шк., 1984. – 311 с.

2. Галкін С.І., Дойко Н.М., Драган Н.В., Мордатенко І.Л. Зелені патріархи дендропарку «Олександрія» // Довідник. ТОВ «Білоцерківдрук», 2015 р. – С. 9.
3. Зонн С.В. Водный режим почв дубовых лесов. // Труды Ин-та леса АН СССР, 1951. – Т. 7. – С. 27-34.
4. Погребняк П.С. Общее лесоводство. – М.: Колос, 1968. – 440 с.
5. Силенко Олександр Володимирович Особливості динаміки гідрологічного режиму старовікової діброви дендропарку «Олександрія» в різних фітоценотичних структурах // Природа Поділля: вивчення, проблеми збереження. Матеріали науково-практичної конференції, присвяченої 30-річчю природного заповідника «Медобори» (Гримайлів, 20-21 серпня 2020 р.). – Тернопіль: Підручники і посібники, 2020. – С. 277-280.

СЕКЦІЯ 17. МЕДИКО-ПЕДАГОГІЧНІ АСПЕКТИ ФІЗИЧНОГО ВИХОВАННЯ І СПОРТУ

УДК 796-048.65

АНАЛІЗ МОТИВАЦІЇ ДО ЗАНЯТЬ ФІЗИЧНИМИ ВПРАВАМИ МІСЬКИХ ТА СІЛЬСЬКИХ ШКОЛЯРІВ

В.О. Бобровник¹, С.М. Гришук²

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

Останнім часом все більшої актуальності набуває проблема негативного ставлення підлітків до занять фізичною культурою й спортом. Численні дослідження вказують, що через різке зростання витрат часу на використання мобільних гаджетів, особливості сучасних умов життя, недостатній рівень інформації про здоровий спосіб життя, фізичні вправи перестають бути необхідністю для школярів [1, 2, 3]. Тому аналіз та формування мотивацій, які активізують прагнення підлітків до систематичних занять фізичною культурою та спортом є однією з важливих педагогічних проблем у фізичному вихованні.

Мета дослідження полягала в проведенні порівняльного аналізу мотивацій до занять фізичними вправами міських та сільських школярів. Для цього нами проводилося анкетування із зазначенням мотивів, наведених в публікаціях [1, 3]. У анкеті респондентам пропонувалося вибрати з наявних мотивацій найбільш актуальні для них, у випадку наявності додаткових мотивів їх пропонувалося вказати. У дослідженні взяли участь 60 школярів м. Житомира віком 13–15 років (24 хлопчики і 36 дівчат) та 36 сільських школярів Житомирського району того ж віку (16 хлопчиків та 20 дівчат).

Аналіз сучасних наукових досліджень дав підставу виділити основні мотиви підлітків до занять фізичною культурою й спортом, які ми включили до анкети [2, 3].

1. Зміцнення і збереження здоров'я – найбільш вагома мотивація, досягається завдяки сприятливому впливу фізичних вправ на організм.

2. Бажання збільшити рухову активність – при заняттях фізичними вправами в організмі людини відбуваються зміни діяльності всіх систем, що поліпшує фізичний стан та обмін речовин.

3. Підвищення працездатності – короточасне виконання фізичних вправ значно підвищує ефективність релаксації, ніж пасивний відпочинок.

4. Задоволення від самого процесу занять фізичними вправами, що пов'язане з виділенням гормонів надниркових залоз – адреналіну й норадреналіну.

5. Спортивна мотивація – прагнення досягти певного рівня, перегнати у своїх спортивних досягненнях суперника є одним із потужних регуляторів.

6. Естетична мотивація полягає в дотриманні моди на здоров'я, гармонійне людське тіло, що особливо актуально в підлітковому віці.

7. Прагнення пізнати свій організм, його можливості – полягає в бажанні максимально використовувати свої фізичні можливості, підвищити фізичну підготовленість, «перемогти себе, свої лінощі».

8. «Адміністративні» мотивації полягають в прагненні виконати норматив чи отримати гарну оцінку з предмету.

9. Випадкові мотивації – до них можна віднести інші варіанти, що мають вузьку специфічну спрямованість (наприклад, це бажання зменшити зайву вагу).

Результати анкетування наведені в табл. 1.

Таблиця 1.

Порівняльні результати анкетування щодо мотивацій до занять фізичними вправами міських та сільських школярів за часткою позитивних відповідей, %

Мотиви занять фізичними вправами	Міські школярі		Сільські школярі	
	Хлопці (n=24)	Дівчата (n=36)	Хлопці (n=16)	Дівчата (n=20)
Бажаю зміцнити та зберегти здоров'я	63	56	63	50
Хочу збільшити рухову активність, подобається відчуття після занять	50	53	44	35
Хочу отримати розрядку після розумового навантаження	38	42	19	15
Бажаю підвищити рівень фізичної підготовленості	83	33	88	30
Бажаю мати «гарне» тіло	38	47	31	25
Хочу «бути першим» під час змагань	58	28	38	20
Бажаю розвивати фізичні якості, дізнатися можливості організму	13	14	19	20
Хочу нормалізувати масу тіла	8	14	13	15
Потрібно для зарахування нормативу, гарної оцінки	33	25	19	20
Хочу навчитися виховувати «силу волі»	8	6	13	10

Результати дослідження демонструють, що серед мотивів до занять підлітків обох категорій переважає оздоровчий компонент та потреба у руховій активності. Для міських та сільських хлопців пріоритетом є підвищення рівня фізичної підготовленості. Варто відзначити дещо вужчий спектр мотивацій у сільських дівчаток.

Література

1. Біліченко О.О. Особливості мотивації до занять з фізичного виховання у студентів / О.О. Біліченко // Педагогіка, психологія та медико-біологічні проблеми фізичного виховання і спорту. – 2011. – № 5. – С. 3–5.

2. Колос О.А. Формування мотивації для занять фізичною культурою і спортом [Електронний ресурс] / О.А. Колос // Матеріали XLIX науково-технічної конференції підрозділів ВНТУ, Вінниця, 27-28 квітня 2020 р. – Електрон. текст. дані. – 2020. – Режим доступу: <https://conferences.vntu.edu.ua/index.php/all-hum/all-hum-2020/paper/view/9738>.

3. Калитка С. Мотивація підлітків до занять спортом / С. Калитка, В. Ребрина, А. Бухвал, В. Тарасюк, О. Грабовський // Фізичне виховання, спорт і культура здоров'я у сучасному суспільстві. - 2016. - № 1. - С. 81-86. - Режим доступу: http://nbuv.gov.ua/UJRN/Fvs_2016_1_16.

**ПРОФІЛАКТИКА БУЛІНГУ У СУСПІЛЬСТВІ ЗАСОБАМИ
ФІЗИЧНОЇ КУЛЬТУРИ І СПОРТУ****С.А. Вірченко¹, І.В. Денисовець², І.П. Новікова³**^{1,3}Національний медичний університет імені О.О. Богомольця, бульвар Тараса Шевченка, 13, Київ, 01601, Україна²Національний університет «Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка», проспект Першотравневий, 24, Полтава, 36000, Україна

Актуальність теми обумовлена важливими проблемами сучасного суспільства – це: постійне погіршення стану фізичного та психоемоційного здоров'я школярів будь-якого віку; відсутність позитивного комунікативного клімату в дитячих та молодіжних колективах, збільшення соціального напруження, особливо в групах осіб вимушених переселенців [1]. Також упродовж останніх років у нашому суспільстві разом із кризовими явищами поширилися й прояви шкільного насильства [2]. У наш час булінг став досить поширеним явищем, за яким стоїть чимало психологічних, педагогічних і соціальних проблем сьогодення [3]. Це не лише пустощі, це жорстока форма взаємовідносин, яка ґрунтується на насильницьких діях, дискримінації, агресії тощо.

Мета нашого дослідження – теоретично обґрунтувати та дослідити умови, чинники, форми булінгу серед школярів, розробити та апробувати комплексну програму його профілактики засобами фізичної культури і спорту.

Емпіричною базою нашого дослідження стали учні 6–11 класів Полтавської гімназії №6. Вибірка склала 100 учнів. Під час дослідження була застосована анкета щодо вивчення поширення булінгу в учнівському середовищі.

З проведених досліджень, маємо зазначити, що учні достатньо обізнані з проблемою булінгу, проте для подолання цього явища потрібно докласти ще чимало зусиль. Статистичні дані діагностики обізнаності учнів щодо проблеми булінгу за авторською анкетною. В опитуванні взяли участь 50 школярів. 25 учнів 6–9 класів та 25 учнів 10 класу (Полтавської гімназії №6) демонструють, що майже всі учні знають термін «булінг» і можуть своїми словами приблизно пояснити його значення. Невідоме таке поняття 3-м підліткам 12% та 2-м старшокласникам 8%, хоч про саме явище вони знають. 72% полтавських школярів чули про булінг із засобів масової інформації. 56% підлітків та 72% юнаків відомі випадки булінгу щодо їх однокласників або однолітків.

Розроблено комплексну профілактичну програму шкільного булінгу, що включає в себе такі складники: проведення круглого столу із застосуванням інтерактивних технологій на тему: «Ми проти будь-якого насильства й приниження честі і гідності»; виступ психолога та соціального педагога на засіданні членів батьківських комітетів класів, батьківських зборах на тему: «Ганебне явище булінгу: причини, наслідки, методи профілактики» із залученням представників громадської організації «Світло надії»; систематичне анкетування учнів з метою виявлення проявів насильства в шкільному середовищі; організація

дискусійної платформи для учнів 6–11 класів «Поняття булінгу як різновиду фізичних і психологічних катувань» з метою формування в учнів громадянської відповідальності за наслідки асоціального стилю поведінки; проведення низки тренінгів на теми «Як я вмію стримувати негативні емоції. Профілактика проявів агресії», «Ми проти насильства у шкільному колективі», «Формування відповідальності щодо власної поведінки», «Ми – за життя без насильства», «Права та обов'язки школярів»; опанування програми щодо правових знань учнів у формі гурткової та факультативної роботи; систематичні бесіди з батьками учнів щодо профілактики булінгу та правил спілкування з дітьми, що потерпають від цькування; активізація залучення дітей до спортивних секцій та проведення різноманітних спортивних заходів; надання практичних рекомендацій для дітей та батьків щодо уникнення булінгу в освітньому середовищі [2, 4, 5].

Після проведеного дослідження можемо стверджувати, що антибулінгова робота в навчальних закладах – це складна схема взаємопов'язаних дій, які ґрунтуються на превентивному підході та є організованою системою діяльності множинних суб'єктів.

Серед потужних та дієвих інструментів, що ефективно дозволяють зменшити рівень дитячого насильства й агресії в молодіжному середовищі є фізична активність та заняття спортом, що сприяє розвитку соціальних навичок дітей, продуктивній комунікації, попередженню конфліктних ситуацій та їхньому конструктивному вирішенню, розвиває рівень толерантності та терпимості у школярів, нівелює їхню участь в асоціальній діяльності [6]. Саме тому фізичну культуру і заняття спортом, по праву, можна вважати сприятливим підґрунтям та інструментом для профілактики шкільного булінгу.

Література

1. Алексеевко Т.Ф. Явища мобінгу та булінгу в стосунках групи і особистості / Т.Ф. Алексеевко // Шлях освіти : наук.-метод. журн. – 2012. – № 2. – С. 12 – 16.
2. Абсаямова К. Особливості соціального статусу, соціальних ролей та альтруїзму у підлітків, що використовують булінг у відносинах / К. Абсаямова, О. Луценко // Соціальна психологія. – 2013. – № 55. – С. 65 – 76.
3. Данько Г. Як боротися з мобінгом і булінгом / Ганна Данько // Охорона праці: Науково-виробничий журнал. – 2016. – № 4. – С. 18 – 20.
4. Hymel S., Swearer S.M. Four decades of research on school bullying: An introduction. *Am Psy-chol.* 2015. Vol. 70 (4). P. 293 – 299.
5. Martsenkovskiy D. High functional autism as predictor of bullying and suicidal risk in ukrainian schools. *European Psychiatry: Abstracts of the 22nd European Congress of Psychiatry, 2014.* Vol. 29, Suppl. 1. P. 237 – 238.

ВПЛИВ ЗАНЯТЬ ВОЛЕЙБОЛОМ НА ФІЗИЧНИЙ РОЗВИТОК ШКОЛЯРІВ

О.А. Єрмоленко¹, І.С. Лупайна², А.М. Ляшевич³

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

Волейбол – це ефективний засіб зміцнення здоров'я і фізичного розвитку. При правильній організації заняття волейболом сприяють зміцненню опорно-рухової системи, кровоносної і дихальної систем. Перші навички гри у волейбол досягаються за рахунок загальної фізичної підготовки, що значно збільшує функціональні можливості організму [1, 4, 5].

Заняття волейболом формують такі цінні якості, як силу, спритність, швидкість і витривалість. Всі рухи, що базуються на бігу, стрибках і метаннях, які застосовуються у волейболі, носять природний характер, тому при правильному навчанні діти засвоюють їх зовсім легко [1].

Для волейболіста характерно вміння взаємодіяти з предметами, які рухаються (м'ячем) і тут особливе значення має зоровий аналізатор. Правильна оцінка віддаленості м'яча і швидкість його наближення тренує загальну координацію у виконанні ігрових прийомів. Надалі при заняттях волейболом ці якості все більш удосконалюються [2, 4, 5].

Діяльність волейболіста характеризується також зміною ігрових ситуацій, а фізичні навантаження під час гри протікають зі змінною інтенсивністю, що дає дітям змогу якісно опанувати ігрові прийоми.

Волейбол, як і інші спортивні ігри розвиває у дітей вміння виконувати складні по координації рухові акти, вміння діяти максимально доцільно відповідно до раптово змінюваних умов [5].

Особливе місце в організації рухової діяльності волейболіста займає екстраполяція, тобто на основі центральних компонентів рухової навички, шляхом екстраполяції створюються програми дій для вирішення нових рухових завдань, що виникають в грі. Причому екстраполяція може здійснюватися як свідомо так і автоматизовано [2].

Заняття волейболом вчать узгоджувати свої рухи з польотом м'яча, що сприяє формуванню точності рухів. Уміння орієнтуватися на полі пов'язане з розвитком периферичного зору і здатністю довільно зосереджувати, перемикаючи розподіляти увагу. Постійна зміна ігрових ситуацій, раптові переходи від захисту до нападу і назад вдосконалюють швидкість зорово-рухових реакцій і розвивають тактичне вміння у гравців.

Майже всі дії волейболістів відбуваються на основі зорового сприйняття. Уміння бачити положення і переміщення гравців на майданчику, безперервний рух м'яча, а також уміння швидко орієнтуватися в умовах, що склалися – найважливіші якості волейболістів.

Кидки, швидкі переміщення, стрибки, несподівані зміни напрямку руху, різкі ривки, падіння, швидкі повороти голови при орієнтуванні, все це викликає розвиток вестибулярного апарату [2, 3].

На організм дітей, які займаються волейболом, різнобічно впливають вправи швидко-силового характеру. Слід враховувати, що найвищі показники в одній з фізичних якостей можуть бути доступні лише при певному рівні розвитку інших. Тому виховувати фізичні якості необхідно так, щоб вони були гармонійно розвинені в необхідному співвідношенні, що залежить від особливостей обраної діяльності. Для розвитку необхідних фізичних якостей в основному підбираються ациклічні вправи, що виконуються в поєднанні з різними прийомами ігрової техніки [2].

На заняттях спеціальною фізичною підготовкою вирішуються досить різноманітні завдання: розвиваються фізичні якості, удосконалюються складні рухові навички та ігрові прийоми. Основні рухові дії волейболістів – це швидкі переміщення, стрибки, падіння. Виконання їх пов'язані з певним ризиком, що вимагає від гравця сміливості і самовладання. Всі дії характеризуються мінливістю в процесі гри. На тренуваннях волейболісту доводиться опановувати цілу систему рухових навичок, які складаються з великої кількості прийомів захисту і нападу. Складність ігрових дій полягає в тому, що цей арсенал технічних прийомів доводиться застосовувати в різних поєднаннях і в умовах, що вимагають від гравців виняткової точності і диференційованості рухів, швидкого перемикання з одних форм рухів на інші, зовсім інші за ритмом, швидкістю і характером. У зв'язку з тим, що у волейболі велике значення має швидкість скорочення м'язів, від якої залежить ефективність виконання технічних прийомів, потрібно застосовувати широкий комплекс вправ, спрямованих на розвиток сили м'язів і швидкість їх скорочення [3].

Отже, волейбол – це один з самих найдоступніших, популярних і масових засобів фізичного розвитку й зміцнення здоров'я школярів.

Література

1. Галіздра, А. Ефективність занять волейболом у режимі вільного часу студентів. *Teoriâ Ta Metodika Fizičnogo Vihovannâ*, 3(2009), 45-47. Retrieved from <https://tmfv.com.ua/journal/article/view/511>
2. Железняк Ю.Д. Теория и методика спортивных игр: учебник для вузов физической культуры / Ю.Д. Железняк // – Москва: Академия, 2014. – 412 с.
3. Ковцун В.І. Волейбол: основи гри, методика навчання й тренування: метод. поради для оволодіння навичками, вміннями гри волейбол при проходженні курсу теорії та методики викладання волейболу студентам 2-го року навчання / В. І. Ковцун, А. П. Демчишин. - Львів: Фернеза, 2002. - 33 с.
4. Методика проведення секційних занять з волейболу. Методичний посібник для викладачів / Упор.: Н. Г. Луцик. – ДНЗ Канівське ВПУ., 2014. – 53 с.
5. Фізичне виховання підлітків у позакласній роботі загальноосвітніх навчальних закладів : навч.-метод. посіб. / Ю. Є. Докукіна, Г. А. Коломоєць, М. В. Тимчик; [за ред. М. В. Тимчика]. — Кіровоград : Імекс-ЛТД, 2014. — 172 с.

ОПТИМІЗАЦІЯ СПОРТИВНОЇ МАЙСТЕРНОСТІ ГІМНАСТОК НА ЕТАПІ ПОЧАТКОВОЇ ПІДГОТОВКИ

О.А. Іванюта¹, Т.Є. Яворська²

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

Художня гімнастика відноситься до видів спорту, початок спеціалізації в яких відбувається у ранньому дитинстві. Методичний комплекс вправ, який використовує тренер, повинен бути спрямований на розвиток усіх фізичних якостей: швидкості, витривалості, сили, гнучкості і координації рухів.

Зміст технічної підготовки гімнасток полягає в освоєнні найбільшої кількості рухових дій, які характеризуються складним поєднанням та координацією окремих частин тіла з маніпуляцією предметів, які виконуються під музичний супровід.

Метою дослідження було оптимізувати рівень спортивної майстерності гімнасток в роботі без предметів та з предметами на етапі початкової підготовки.

Завданнями дослідження було:

1. Здійснити аналіз науково-методичної літератури з проблеми дослідження.

2. Визначити основні засоби та методи тренувань гімнасток на етапі початкової підготовки.

3. Проаналізувати експериментальну методику тренування юних спортсменок з художньої гімнастики на етапі початкової підготовки.

Об'єкт дослідження: процес фізичного розвитку дітей дошкільного віку, які займаються художньою гімнастикою.

Предмет дослідження: вплив засобів художньої гімнастики на показники фізичного розвитку дітей дошкільного віку.

Методи дослідження: аналіз науково-методичної літератури, педагогічне спостереження, математичні методи обробки результатів.

Дослідження проводилося на базі Громадської організації «Асоціація художньої гімнастики в Житомирській області». В експерименті взяло участь 10 дівчаток віком 4-6 років на етапі початкової підготовки. Експериментальне дослідження тривало протягом 6 місяців. Заняття в експериментальній групі проводили три рази на тиждень по 1,5 години.

Однією з найважливіших умов на заняттях з юними гімнастками є поєднання загальної фізичної підготовки та розвитку окремих фізичних здібностей. Одним із основних завдань фізичної підготовки юних спортсменок полягає у створенні міцної базової основи, яка є необхідною умовою для підвищення їх спортивної майстерності. Серед засобів загальної фізичної підготовки нами використовувались ходьба, біг, повзання, вправи на виховання почуття рівноваги, загально розвиваючі вправи без предметів і з предметами. Значне місце було відведено рухливим й спортивним іграм. Спеціальна фізична підготовка була спрямована на розвиток пріоритетних якостей, які необхідні у змагальних

вправах. До основних елементів нами було віднесено складно координаційні вправи, цілісні комплекси вправ, вправи без предметів та вправи з предметами. Серед методів, які використовували тренери під час тренувань гімнасток, були словесний, наочний та практичний [3].

Під час експериментального дослідження нами було визначено пріоритетність показників та їх значимість у підготовці гімнасток. Так, на першому місці було виділено пріоритетний вплив координаційно-ритмічної структури рухів спортсменок. На другому місці виділено значимості показників гнучкості тазостегнових суглобів. Третє місце було відведено значимості гнучкості хребта. Таким чином, до тренувальних занять юних гімнасток було включено комплекс фізичних вправ, які спрямовані на розвиток координації, гнучкості та швидко-силової підготовки [2].

В підготовчій частині заняття використовували вправи по колу: спортивні види ходьби та бігу (з носка, на носках, на п'ятках, з високим підніманням стегна, із закиданням гомілок назад, з підніманням прямих ніг вперед, спиною вперед, у напівприсіді, у присіді); спортивні стрибки (на двох ногах, на правій, на лівій, галоп правим боком, галоп лівим боком, галоп уперед, стрибки зі схрещеними ногами); танцювальні кроки, з'єднання та комбінації; вправи на стабілізацію дихання та проміжного відпочинку.

Серед загально розвиваючих вправ, впроваджували вправи, які були направлені на розвиток рухливості суглобів (ніг, тазостегнових суглобів («знизу доверху»); тулуба – шиї, плечових суглобів, грудного та поперекового відділу хребта («зверху до низу»); вправи для рук), вправи на розвиток сили м'язів, черевного пресу, спини та ніг. Серед специфічних вправ – хвилі, махи, вправи на розвиток гнучкості та розтяжки; вправи на рівновагу; обerti на двох та на одній нозі. Крім того, програма тренувань включала цикл вправ на розвиток стрибучості на лавці, цикл акробатичних вправ, ігрову частину (естафети, ігри на уважність), роботу з предметами (ознайомлення з технікою виконання вправ зі скакалкою, обручем та м'ячем), музично-рухову підготовку. За необхідності проводили підсумки роботи на занятті та індивідуальні бесіди з батьками.

Для визначення ефективності виконання експериментальних вправ та їх вплив на розвиток фізичних якостей, нами було проведено тестування на початку та вкінці тренувального процесу за тестовими вправами [1], представлені в таблиці 1.

Таблиця 1

Результати тестування технічної підготовки гімнасток 4-6 років
на початку та вкінці експерименту

№ п/п	Тестова вправа	Результати на початку експерименту, $X \pm \sigma$	Результати після експерименту, $X \pm \sigma$
1.	Піднімання та опускання тулуба (раз за 1 хв)	3,4± 1,02	4,4± 0,66
2.	Піднімання та опускання тулуба назад (раз за 1 хв)	3,5± 0,92	4,4± 0,66
3.	Присід на двох ногах (раз за 1 хв)	3,9± 0,54	5,0± 0,00
4.	Піднімання та опускання ніг на шведській стінці (раз за 1 хв)	3,1± 0,70	4,5± 0,50

5.	Складочка сидячі на підлозі (відстань від грудної клітини до ніг, см)	2,2± 0,40	4,0± 0,77
6.	Міст із положення лежачи (відстань між руками та ногами, см)	2,3± 0,46	3,9± 0,70
7.	Шпагат: на праву ногу; на ліву ногу; поперечний (відстань між тазом та підлогою, см)	2,1± 0,30	3,8± 0,60
8.	Перекид вперед з упору присівши	2,1± 0,30	3,9± 0,70
9.	Пасе. Рівновага на правій та лівій нозі (сек)	2,4± 0,49	4,3± 0,64
10.	Стрибок через скакалку на двох ногах з прямими ногами у повітрі (раз)	2,0± 0,00	4,2± 0,75

Так, результат в тестовій вправі «піднімання та опускання тулуба, лежачі на спині, покравився на 29,41%, в тестовій вправі «піднімання та опускання тулуба назад, лежачі на спині, ноги тримає партнер, руки зверху в замок» – на 25,71%, в тестовій вправі «присід на двох ногах: основна стійка руки на пояс, присід на всій стопі, руки вперед, основна стійка» – на 28,21%, в тестовій вправі «піднімання та опускання ніг на шведській стінці, в. п. – вис, піднімання одночасно двох ніг, в. п.» – на 45,16%, в тестовій вправі «складочка сидячі на підлозі, сид на підлозі ноги разом, виконати нахил вперед» – на 81,82%, в тестовій вправі «міст із положення лежачи» – на 69,57%, в тестовій вправі «шпагат (на ліву ногу, на праву ногу, поперечний)» – 80,95%, в тестовій вправі «перекид вперед з упору присівши» – на 85,71%, в тестовій вправі «пасе, рівновага на правій та лівій нозі» – на 79,17%, в тестовій вправі «стрибок через скакалку на двох ногах з прямими ногами у повітрі» – на 110,0%.

Отже, результати нашого експерименту дозволяють зробити наступні висновки, що результати впровадженної експериментальної програми початкової підготовки дітей 4-6 років показали достатньо високий рівень розвитку фізичної підготовки вихованців. Запропонована експериментальна програма сприяє максимальному розвитку гнучкості гімнасток 4-6 років, активному розвитку координаційних здібностей, різноманітних психічних функцій та дрібної моторики, що є вирішальною складовою при навчанні роботі з предметами. Ефективність запропонованого комплексу вправ сприяє оптимізації рівня спортивної (безпредметної та предметної) майстерності в експериментальній групі у дівчат, які займаються художньою гімнастикою на етапі початкової підготовки та може використовуватися в навчально- тренувальному процесі підготовки гімнасток 4-6 років.

Література

1. Ахметов Р. Ф. «Основи наукових досліджень у фізичному вихованні та спорті»: навчальний посібник. Житомир: Видавець О. О. Євенок, 2018. 204 с.
2. Винер, И. А. Теория и методика художественной гимнастики [Текст] / И. А. Винер, Е. С. Крючек, Е. Н. Медведева, Р. Н. Терехина. СПб., 2014. 120 с.
3. Карпенко, Л.А. Методика оценки и развития физических способностей у занимающихся художественной гимнастикой [Текст]/ Л. А. Карпенко, И. А. Винер. М., 2010. 98 с.

ОСОБЛИВОСТІ ВПЛИВУ СИЛОВИХ ТРЕНУВАНЬ НА ОРГАНІЗМ ЛЮДИНИ

А.З. Крук¹, В.А. Мацапура², О.В. Домалевський³

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

^{2,3}Житомирський базовий фармацевтичний фаховий коледж Житомирської обласної ради, вул. Чуднівська, 99, Житомир, 10005, Україна

Коли говорять про силу як про фізичну якість, то мають на увазі її найбільші прояви, на які здатна людина. За К.П. Козловою, сила – це здатність людини переборювати зовнішній опір або протидіяти зовнішнім силам за допомогою м'язових зусиль [1].

Рівень силових здібностей залежить насамперед від досконалості міжм'язової і внутрішньом'язової координації. Перша проявляється в узгодженому взаємодії робочих м'язів і їх антагоністів, своєчасному додатку зусиль у рамках даного рухового досвіду, використанні пружних властивостей м'язів, друга – у впорядкованій діяльності рухових нервово-м'язових одиниць, що забезпечує або їх синхронізацію при короткочасній швидкісно-силовій роботі, або економічне чергування періодів напруги при тривалій роботі на витривалість.

Силові здібності передбачають не лише підвищення максимальних показників силових якостей, але й удосконалення здатності до їх реалізації в процесі змагальної діяльності, що припускає забезпечення відповідності між рівнем розвитку силових якостей, досконалістю спортивної техніки, а також діяльністю вегетативних систем. Силові здібності, що характеризують можливість спортсмена до прояву робочих зусиль для подолання значних зовнішніх опорів. Силові тренування доцільно виконувати з поступовим та регулярним збільшенням вагового навантаження.

Такі вправи спрямовані на розвиток мускулатури, сили і витривалості. Багато хто вважає, що силові тренування важливі тільки для важкоатлетів, які планують хвалитися м'язами на змаганнях або бити рекорди з підняття найважчої штанги. Але насправді це не так. Силовий тренінг корисний для кожного, хто мріє про красиву фігуру і міцне здоров'я. Все це пояснюється певними факторами.

Поліпшується метаболізм і спалюється більше калорій. Чим більше у вашому тілі м'язової маси, тим більше це стимулює ваш метаболізм. М'язи вимагають значно більших витрат енергії, ніж, наприклад, жирова тканина. І навіть після того, як ви вже закінчили силове тренування, процес спалювання калорій ще триває [1].

Поліпшується робота серця і витривалість. Силові тренування прекрасно прокачують тіло не лише зовні, але і всередині. Завдяки інтенсивному навантаженню значно поліпшується робота серця: стабілізується серцевий ритм і підвищується загальна витривалість.

З'являється більше енергії. Після силового тренування, попри втому в м'язах, ви почнете відчувати себе набагато бадьоріше і працездатніше, ніж раніше, особливо якщо будете займатися з ранку. Заради цього ефекту багато відправляються в зал рано вранці, щоб встигнути потренуватися до початку роботи і весь день відчувати себе енергійно [2].

Зменшується дія стресу. Фізичні навантаження – відмінний антидепресант завдяки великій кількості різних "гормонів щастя і радості", які виділяються в процесі тренування. Тому, якщо вас долають тривога, негативні думки та поганий настрій, вирушайте в найближчий тренажерний зал, і від негативних проявів стресу не залишиться і сліду.

Поліпшується сон. Після фізичних навантажень ви будете швидше засинати і міцніше спати, ніж раніше, але тільки якщо будете займатися не пізніше ніж за 3-4 години до відходу до сну. В іншому разі ваш організм не встигне привести в норму рівень стресових гормонів, які виділяються під час тренування, і ви почуватиметеся так, ніби вам поставили найкращу батарейку і сон вам зовсім не потрібен[3].

Всупереч поширеній думці, заняття важкою атлетикою дають набагато більше, ніж просто «накачування» м'язів. Вони допомагають підтримувати здоров'я, запобігають появі захворювань і подовжують життя. І це зовсім не означає, що потрібно піднімати велику вагу, головне регулярність тренувань.

Коли більшість людей думає про силові тренування, швидше за все згадує А. Шварценеггера, чиї м'язи помітні навіть через одяг. Але це застарілий образ. Додавання силового тренування до щотижневої програми занять покращує фізичне та психічне здоров'я, запобігає хворобам і подовжує життя.

Як бачимо, кожен вид тренувань корисний по-своєму. І віддавати перевагу якомусь одному було б марно і не цікаво. Тому найкраще комбінувати та чергувати різні види тренувань і отримувати максимальну користь для свого організму.

Література

1. Козлова К.П. Практикум з теорії і методики фізичного виховання: [навчальний посібник для студентів вищих навчальних закладів фізичної культури] / К. П. Козлова – Вінниця, 2016. – С. 32-36.
2. Олешко В. Г. Підготовка спортсменів у силових видах спорту / В.Г. Олешко. – К.: ДІА, 2011. – 443 с.
3. Сичов С.О. Основи силових видів спорту та єдиноборств: [навч. посібник] / С.О. Сичов, Ю.А. Попадюха. – К. : НТУУ „КПІ“, 2007. – 156 с.

ВПЛИВ ФІЗИЧНИХ ВПРАВ НА ФІЗИЧНИЙ РОЗВИТОК СТУДЕНТІВ ЗАКЛАДІВ ВИЩОЇ ОСВІТИ

М.З. Крук¹, А.З. Крук²

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

Успішна підготовка висококваліфікованих кадрів тісно пов'язана зі зміцненням і охороною здоров'я, підвищенням працездатності студентської молоді. Сучасні темпи розвитку суспільства висувають все більш високі вимоги до людини та об'єму її діяльності. Питання різкого та значного підвищення фізичного та духовного потенціалу стає першочерговим [3].

Фізичний розвиток характеризується змінами трьох груп показників, а саме, це так звані показники статури, що включають у себе довжину і маса тіла, обсяги і форми окремих частин тіла і таке ін. Ці показники характеризують біологічні форми, або, іншими словами морфологію людини. Показники, власне, самого здоров'я, що відображають морфологічні та функціональні зміни у фізіологічних системах організму людини, що мають вирішальне значення на здоров'я студентів закладів вищої освіти (ЗВО) і здійснюють функціонування кардіореспіраторної і центральної нервової систем, органів травлення і механізмів терморегуляції. І остання група, це показники розвитку основних фізичних здібностей, таких як витривалість, сила, швидкість, спритність та гнучкість.

Характер фізичного розвитку, як процес зміни, вище вказаних показників, залежить від багатьох факторів і визначається рядом закономірностей. Фізичний розвиток, у першу чергу, визначається законами спадковості, що можуть позитивно або, навпаки, негативно впливати на фізичному вдосконалення студента. Тому, спадковість обов'язково повинна прийматись до уваги при прогнозуванні успіхів студента у покращенні фізичного розвитку.

Умови життя студентів, а, першочергово, це умови навчання, мають вплив процес фізичного розвитку молодих людей, оскільки організм людини і навколишнє середовища взаємопов'язані. Побут, умови праці, матеріальне забезпечення студентів, також, значною мірою впливають і визначають розвиток і зміну форм та функцій їх організму.

Фізичний розвиток найбільш оптимально проходить у процесі фізичного виховання за допомогою фізичних вправ, педагогічний вплив яких, у закладах вищої освіти, спрямований, головним чином, на оптимізацію біологічних процесів в організмі студента. Фізичний розвиток характеризується перш за все, якісними змінами функціональних можливостей організму у певні періоди його розвитку, що відображається у розвитку фізичних здібностей та загальному рівні фізичної працездатності [1].

Фізичними вправами є рух або дія, що використовуються з метою розвитку фізичних якостей, внутрішніх органів і систем рухових навиків. Цей засіб фізичного самовдосконалення, перетворення людини, її біологічної,

інтелектуальної, емоціональної та соціальної суті [4].

Це також і засіб фізичного розвитку людини. Фізичні вправи є основним засобом усіх видів фізичної культури. Фізичними вправами можуть вважатися лише ті рухові дії, що спрямовано на розв'язання конкретних завдань фізичного виховання.

Заняття фізичними вправами, перш за все, впливають на функціональний стан кардіореспіраторної системи організму студентів ЗВО. У стані спокою дихання тренованої людини стає більш рідшим і глибоким, знижується рівень дихання, зменшується хвилинний об'єм дихання на фоні зростаючого коефіцієнта використання кисню. У той же час систематична м'язова діяльність сприяє збільшенню маси серцевого м'яза та збільшенню в об'ємі м'язових волокон.

Систематичні навчальні та поза навчальні заняття фізичними вправами, що є основним засобом якісного фізичного розвитку студента, має бути обов'язковою умовою виховання, зорієнтованого на зміцнення здоров'я і мотивацією до регулярних самостійних занять фізичною культурою і спортом. Тому обов'язковою умовою контролю за фізичним розвитком студентів є оволодіння викладачем фізичного виховання всім об'ємом знань, умінь та навичок, що дозволили б йому кваліфіковано вирішувати питання оцінки фізичного розвитку студентів ЗВО для нормування фізичних навантажень у процесі занять фізичною культурою і спортом, щоб не допускати перевантаження студентів [2].

Відомо, що виконання занадто великих навантажень, зазвичай, негативно впливає на фізичне здоров'я студентів. З іншого боку, недостатнє дозування навантаження не спричиняє потрібного позитивного впливу на організм студентів від занять фізичною культурою. Тому ефективне використання одного із найпотужніших оздоровчих засобів, якими є фізичні вправи, не можливе без урахування відповідної інтенсивності та об'єму фізичних навантажень до функціональних можливостей організму.

Література

1. Іванська О.В. Покращення фізичного стану студентів 18-19 років засобами аквааеробіки / О.В. Іванська, М.В. Маліков // Фізичне виховання та спорт. – 2016. – №2. – С. 14-19.
2. Карпова І. Б. Фізична культура та формування здорового способу життя: Навч. посіб. / І. Б. Карпова, В. Л. Корчинський, А. В. Зотов. – К.: КНЕУ, 2010. – 230 с.
3. Косінська А.В. Формування здорового способу життя студентської молоді засобами фізичного виховання / А.В. Косінська, А.С. Ровний // XV Міжнародна науково-практична конференція: Фізична культура, спорт та здоров'я. – 2015. – С. 157-159.
4. Папуша В. Г. Теорія і методика фізичного виховання у схемах і таблицях / В.Г. Папуша – Тернопіль: Підручники і посібники, 2011. – 128 с.

СКАНДИНАВСЬКА ХОДЬБА ЯК ЗАСІБ ФІЗИЧНОГО ВИХОВАННЯ СТУДЕНТІВ ЗАКЛАДІВ ВИЩОЇ ОСВІТИ

М.З. Крук¹, А.С. Ніколаєнко²

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

Традиційна система фізичного виховання студентів закладів вищої освіти (ЗВО), яка формувалась та відточувалась десятиліттями під керівництвом провідних фахівців галузі фізичної культури і спорту, створила враження актуальності і універсальності на всі подальші часи, і на те справді були підстави.

Однак, у сьогодишніх реаліях культурно-цивілізаційних трансформацій, упадкована система, яку за інерцією продовжують наслідувати в навчальному процесі студентів ЗВО з часів незалежності України, показує її досить низьку ефективність, адже не настільки успішно справляється із тими викликами і бажаннями, яких потребує студіююча молодь і суспільство, в цілому [2].

Лошицька Т.І. наводить дані про те, що випускники шкіл і студенти ЗВО, у 90 % мають відхилення у стані здоров'я, понад 30 % учнів загальноосвітніх шкіл мають вкрай низький рівень фізичної підготовленості і лише 0,8 % – високий. Рівень фізичної підготовленості молодого поповнення ЗС України оцінюється, як незадовільний. Більше 70% призовників не відповідають мінімальним межовим вимогам фізичної підготовленості, рівень якої у молодих людей 16-18 років за останні 20 років знизився на 20-30% [1].

Тому пошук ефективних засобів підвищення фізичної підготовленості молоді і студентів ЗВО, зокрема, є вкрай актуальним і одним із таких засобів може виступати скандинавська ходьба, яка для студентів була би цікавим та корисним заняттям, а для фахівців доказовим способом оцінки його ефективності.

На сьогодишній день вона є одним із тих видів рухової активності, який стрімко розвивається і поширюється Європою та світом. Скандинавська ходьба – це вид ходьби з використанням спеціально розроблених палиць, що сприяє додатковому навантаженню, але яке, не дозволяє виходити за межі аеробного режиму енергозабезпечення і тому достатньо ефективно для підвищення фізичного стану осіб незалежно від віку, статі та фізичної підготовленості.

Скандинавська ходьба з палицями досі для багатьох є дивиною, хоча цей вид спорту відомий вже давно. Але останнім часом скандинавську ходьбу активно почали освоювати, для схуднення і приведення тіла у форму. І не даремно, адже доведено, що скандинавська ходьба для схуднення є одним з найкращих варіантів. Скандинавська ходьба має ряд переваг перед різними іншими видами спорту, в тому числі і бігу. Вона дуже ефективна і менш травмонебезпечна, ніж біг.

Ефективність скандинавської ходьби давно доведена. Завдяки наявності палиць під час занять можна задіяти 90% м'язів всього тіла. На відміну від

звичайної ходьби скандинавська дозволяє спалювати на 45% більше калорій (всі знову за рахунок наявності пальців) [3].

В Україні скандинавська ходьба почала набирати популярність порівняно недавно, але сьогодні з'являється все більше і більше прихильників цього нового виду оздоровчої фізичної культури та рекреації. За фізіологічним впливом на організм скандинавська ходьба належить до ефективних циклічних вправ аеробної спрямованості і може бути застосована як для збільшення обсягу рухової активності, так і для корекції факторів ризику розвитку серцево-судинних захворювань, збільшення функцій систем дихання і кровообігу, опорно-рухового апарату, обміну речовин.

Скандинавська ходьба йде на користь кожному, хто прагне підтримувати активний спосіб життя. Оскільки вона показана при надмірній вазі, депресії, вегетосудинній дистонії. І це далеко не повний список. Але і протипоказання теж мають місце - серед них запальні захворювання опорно-рухового апарату, гіпертонія, плоскостопість, серцева недостатність та інші.

Лікувального ефекту від будь-якого тренування скандинавською ходьбою можна досягти лише при дотриманні техніки її виконання. Інакше потенційна користь може обернутися погіршенням стану здоров'я.

Отже, суть скандинавської ходьби полягає у «ходінні на лижах, але без самих лиж» і направлена, перш за все, на:

- підтримку тонуусу м'язів відразу верхньої і нижньої частини тіла;
- спалюванні у 1,5 рази більше калорій, ніж просто ходьба;
- випрямленні постави, не пов'язане із «не зручним» бандажем;
- поліпшенні відчуття рівноваги;
- усуненні ефекту «хронічного підвищення тиску».

На нашу думку, скандинавська ходьба є саме тією інноваційною технологією, що здатна привабити до оздоровчого потенціалу звичайних рухових дій студентів ЗВО і представити ходьбу в іншому світлі, утворюючи її важливість і ціннісний потенціал.

Література

1. Лошицька Т.І. Модельно-цільові характеристики фізичної підготовленості юнаків призовного віку в системі фізичного виховання. - Автореферат дисертації на здобуття наукового ступеня кандидата наук з фізичного виховання та спорту, К.: НУФВСУ, 2007. – 22 с.

2. Саїнчук О. Переваги застосування скандинавської ходьби у підвищенні рухової активності та профілактиці захворюваності молодших школярів / Ольга Саїнчук // Теорія і методика фізичного виховання і спорту. – 2013. – № 1. – С. 85–90.

3. Скандинавська ходьба для схуднення [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://poradumo.com.ua/3934-skandinavska-hodba-dlya-shudnennya/>

ОСОБЛИВОСТІ ВДОСКОНАЛЕННЯ ШВИДКІСНИХ ЗДІБНОСТЕЙ ЮНИХ ПЛАВЦІВ

М.З. Крук¹, Я.О. Кобель²

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

На сучасному етапі розвитку спорту в Україні, а саме плавання, відбувається вдосконалення чинних і розробка нових педагогічних систем із метою досягнення плавцями найбільш можливих спортивних результатів.

Розвиток фізичних якостей необхідний у багатьох видах спорту і фундамент для їх найкращого розвитку необхідно закладати ще в ранньому віці. Більшість юних плавців не можуть досягти високих результатів у плаванні, насамперед тому, що мають слабку фізичну підготовку, оскільки у них недостатньо розвинуті їх основні фізичні якості, а не тому, що їм заважає погана техніка рухів. На етапі базової підготовки, саме на фізичну підготовленість плавців слід звертати особливу увагу [1].

У плаванні однією з основних якостей є швидкість. Ефективність процесу розвитку швидкісних здібностей залежить від рухливості нервових процесів, можливості та швидкості мобілізації безкисневих механізмів енергетичного забезпечення м'язової діяльності, техніки плавання.

Спортсмену, що спеціалізується у плаванні на короткі дистанції, для досягнення високого ступеня розвитку швидкісних здібностей необхідно домагатися комплексного прояву різних їх форм при певному рівні функціонального стану кардіореспіраторної системи, в умовах конкретної змагальної діяльності.

Численними дослідженнями встановлено, що швидкість є комплексною руховою якістю, і зумовлюється швидкістю рухових реакцій, швидкістю виконання поодиноких рухів, частотою необтяжених рухів та швидкістю виконання руху при малому зовнішньому опорі. До комплексного прояву швидкісних здібностей можна віднести максимальну частоту (темп) виконання обтяжених рухів та такі специфічні для плавців здібності, як швидкість виконання старту і поворотів та максимальний рівень швидкості плавання.

Треба зауважити, що фізичні якості, будь-якої рухової діяльності юних плавців, у тому числі швидкість, проявляються не як ізольовані функціональні властивості окремих автономних органів чи систем, а як специфічні функції цілісного організму, де все взаємопов'язано та взаємообумовлене. Швидкість, природно розвиваються паралельно до вікового дозрівання дитини, але слід відмітити, що цей процес відбувається порівняно повільно та нерівномірно.

Швидкісні здібності в значній мірі залежать: від швидкості протікання нервових процесів у рухових відділах ЦНС; від удосконаленості нейром'язової регуляції; від композиції м'язових волокон в працюючих м'язах; від механічних якостей рухового апарату, від запасу макроенергетичних речовин в м'язах, від інтенсивності вольового зусилля, від якості спортивної техніки [4].

І оскільки, специфічні прояви швидкості у спортивних рухах тісно пов'язані з рівнем розвитку таких рухових якостей, як сила, потужність енергетичних процесів, рухливість у суглобах і координаційних здібностей, то їх удосконалення проводиться паралельно з розвитком сили, анаеробних алактатних здібностей, гнучкості та в процесі удосконалення техніки плавання .

Так, під час удосконалення швидкісних здібностей спортсменів-плавців, необхідно підвищувати рівень абсолютної швидкості, швидкості виконання старту, удосконалення елементарних форм швидкості (час реакції, час виконання окремих рухів, темп рухів) [3].

Максимальна частота рухів або темп, залежить, також, від швидкості протікання в організмі плавця нервових процесів, оскільки, від того, наскільки швидко м'язи напружуються і розслабляються, залежить результат. Встановлено, що швидше за все швидкісні якості розвиваються у юних спортсменів. При цьому найбільш сприятливим періодом для юнаків вважається вік 12-15 років, а для дівчат – 10-13 років.

З фізіологічної точки зору це означає, що дітей таких вікових категорій у корі головного мозку характерною є більша рухливість нервових процесів. У спортивному плаванні важливо враховувати таку особливість. Усі різновиди швидкісних якостей слабо взаємозалежні, тобто швидкість реакції зовсім необов'язково припускає швидкість рухів, і навпаки.

До методів виховання швидкості та швидкісних здібностей, більшість фахівців, відносять метод багаторазового повторення швидкісних вправ із граничною та близькою до граничної інтенсивністю, ігровий метод, змагальний метод та методи суворо регламентованих вправ. [2].

До фізичних вправ як засобу вдосконалення швидкості плавців пред'являються певні вимоги. Зокрема, їх техніка їх виконання повинна бути такою, щоб виконувати вправи із граничною швидкістю. Зусилля спортсменів мають спрямовуватись на швидкість виконання вправи, а не на спосіб яким вона виконується. Окрім того, їх тривалість не повинні перевищувати 30 с і бути адекватними конкретному прояву швидкості і умовам виконання рухових дій.

І останнє, фізичні вправи, що спрямовані на вдосконалення швидкості, у спортивному плаванні слід вдосконалювати у поєднанні із розвитком інших якостей.

Література

1. Коштур Яна. Експериментальна методика з плавання для підвищення розвитку швидкісно-силових якостей хлопців 13–14 років. / Яна Коштур // Педагогічні науки: теорія, історія, інноваційні технології, № 6 (80), 2018, С.88-98.
2. Кунинець О.Б. Засоби та методи розвитку фізичних якостей.: метод. рекомендації / уклад.: А.В. Магльований., О.Б. Кунинець ,В.П. Хомишин та ін. – Львів, 2019. – 20 с.
3. Платонов В. М. Фізична підготовка спортсмена / Платонов В. М., Булатова М. М. – К.: Олімпійська література, 1995. –320с.
4. Чаплінський М.М. Фізична підготовка плавця. Лекція для студентів 4 курсу з навчальної дисципліни ТіМОВС. – Львів, 2013. – 13 с.

**ВПРОВАДЖЕННЯ ЗАНЯТЬ ФІТНЕСОМ У ПРОЦЕС ФІЗИЧНОГО
ВИХОВАННЯ ШКОЛЯРІВ СТАРШОГО ШКІЛЬНОГО ВІКУ***М.І. Кулевський¹, С.М. Гришук²*^{1,2}Житомирський державний університет імені Івана Франка, вул. Велика Бердичівська, 40, Житомир, 10008, Україна

Останнім часом здоров'я школярів усе частіше стає приводом для занепокоєння батьків та медичних працівників, що пов'язано з екологічними факторами, зменшенням фізичної активності, підвищенням розумових та психічних навантажень, появою нових інфекційних захворювань [1, 2]. З огляду на складну демографічну ситуацію в Україні збереження і зміцнення здоров'я дітей та підлітків є сьогодні пріоритетним завданням держави. Одним із шляхів вирішення цієї проблеми може бути впровадження різних напрямків фітнесу в систему шкільної фізкультурної освіти, що сприятиме оновленню занять з фізичної культури школярів та активізації їх рухової активності. Пропаганда фітнесу в засобах масової інформації та вільний доступ до веб - ресурсів служить додатковим аргументом на користь вибору занять. Фітнес-програми загальнодоступні, їх зміст базується на простих вправах, вони в більшості випадків не потребують спеціального дорогого устаткування [3].

Ефективність занять фітнесом полягає в рівносторонньому впливі на опорно-руховий апарат, серцево-судинну, дихальну і нервову системи організму дитини, розвиток рухових здібностей та профілактику різних захворювань. Використання інноваційних видів рухової активності в процесі фізичного виховання сприяє підвищенню рівня фізичної підготовленості та фізичної працездатності школярів. Впровадження фітнес-технологій під час занять підвищує інтерес учнів до уроку фізичної культури та систематичних занять фізичними вправами. Грамотне і цілеспрямоване використання занять фітнесом з метою оздоровлення, розвитку та виховання дітей і підлітків є в даний час однією з основних і актуальних завдань модернізації навчальних планів, програм [4].

З урахуванням вищезазначеного нами проведено дослідження щодо ефективності впровадження фітнес-технологій у процес фізичного виховання учнів старшого шкільного віку на прикладі Квітневої об'єднаної територіальної громади Житомирської області. Базою дослідження виступила Квітнева ОНЗ І-ІІІ ст., де серед учнів 9 класів ми створили контрольну та експериментальну групи по 10 осіб у кожній. За показниками фізичного розвитку на початку дослідження групи були однорідні, що дозволило проведення педагогічного експерименту.

Контрольна група (КГ) займалась за модулем «Гімнастика», уроки проводились за традиційною методикою. Експериментальна група (ЕГ) навчалась за модулем «Аеробіка» з впровадженням фітнес технологій. В структурі уроку виділялися наступні компоненти: розминка; аеробна частина; кардіореспіраторний компонент (розвиток аеробної продуктивності); силова частина; розвиток гнучкості (стретчинг); заключна (відновна) частина.

У підготовчій частині уроку учні вимірювали частоту серцевих скорочень (ЧСС), здійснювався психологічний настрій на заняття, використовувалися елементи фітнес-йоги, стретчинг. Завданням даної частини уроку була підготовка організму до подальшої роботи. В основній (аеробній) частині уроку рухи виконувалися без пауз і зупинок, використовувалися різноманітні вправи та інвентар в залежності від завдань. Кардіонавантаження чергувалися з частинами фітнес-гімнастики, додавалися вправи для зміцнення м'язів черевного преса і спини, ніг та стегон. Заняття силовими вправами проводилися серійно-потоким методом, також використовувався метод колового тренування. У заключній частині заняття включалися вправи на гнучкість в положенні лежачи та сидячи. Заняття з експериментальною групою впроваджувались у навчальний процес фізичної культури протягом чотирьох місяців 3 рази на тиждень.

Ефективність впровадження фітнес-технологій у навчальний процес ми визначали шляхом порівняння результатів тестування рівня фізичної підготовки та функціонального стану серцево-судинної системи (ССС) школярів ЕГ та КГ на заключному етапі дослідження (на початковому етапі не було відмічено достовірної різниці показників).

Відмічено достовірні відмінності ($p < 0.05$) між ЕГ та КГ показників фізичної підготовленості при виконанні контрольної вправи «згинання та розгинання рук в упорі лежачи», «піднімання тулуба з положення лежачи (за 30 с.)» «нахил вперед» (в ЕГ результати вищі). Функціональні показники ССС наприкінці експерименту у ЕГ також достовірно кращі ($p < 0.05$). Показник ЧСС в спокої в ЕГ – 74 уд/хв, в КГ – 83 уд/хв, середній показник проби Руф'є в ЕГ – 6,9, в КГ – 7,6.

Результати дослідження підтвердили, що використання фітнес-технологій у процесі фізичного виховання є ефективним та сучасним методом підвищення рухової активності школярів та їх фізичної підготовленості.

Література

1. Сапун Л.В. Впровадження фітнес-технологій у сучасний процес фізичної культури. – Режим доступу: <http://gradum103.zp.ua/index.php/pedagogicheskaya-vystavka/30-spetsifika-uchebnykh-predmetov/414-sapun-l-v-vprovadzhennya-fitness-tekhnologij-u-suchasnij-protses-fizichnoji-kulturi>
2. Кренделєва В.У. Вплив оздоровчого фітнесу на рівень фізичної підготовленості учнів старших класів. – Режим доступу: <http://molodyvcheny.in.ua/files/journal/2015/3/83.pdf>
3. Барвінок К.В. Вплив фітнес технологій на м'язеву та жирову масу жінок / К.В. Барвінок, С.М. Гришук // Збірник наукових праць «Біологічні дослідження-2016», м. Житомир. - С.217-218.
4. Хадер С. Розробка сучасних фітнес-технологій у фізичному вихованні молоді [Електронний ресурс] / С. Хадер // Теорія і методика фізичного виховання і спорту. - 2015. - № 4. - С. 53-56. - Режим доступу: http://nbuv.gov.ua/UJRN/TMFVS_2015_4_12.

ПСИХОФІЗІОЛОГІЧНИЙ СТАН СПОРТСМЕНІВ В УМОВАХ ТРЕНУВАЛЬНОЇ ТА ЗМАГАЛЬНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ

І.С. Лунай¹, А.А. Коваль², А.М. Ляшевич³

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

Сучасний розвиток спортивної науки спрямований на вивчення різних властивостей, які впливають на прояв максимальних можливостей спортсменів в умовах змагальної діяльності. Однак, спортивна діяльність пов'язана із наявністю психоемоційних факторів, що впливають на ефективність спортивного результату [6]. Практика спортивної діяльності доводить, що один з головних компонентів в спорті це розвиток фізичних якостей, але якщо спортсмен слабкий психічно, то надалі на одному зі своїх головних змагань може не справитися з психічним навантаженням [2]

За останні роки прогрес науки істотно розширив і поглибив знання про закономірності психічної регуляції діяльності спортсменів, індивідуально-психологічної детермінації рухової активності, особливостей процесів саморегуляції функціональних станів [4].

У спорті вищих досягнень актуальним і складним є питання керування фізіологічними процесами організму в тренувальному процесі та при підготовці до вирішальних змагань. Характеризуючи психофізіологічні функції, можна отримати інформацію про індивідуально-типологічні характеристики вищої нервової діяльності спортсмена, що ймовірно є підґрунтям диференційної діагностики функціонального стану спортсменів на різних етапах тренувального чи змагального процесу. Крім того, стан психофізіологічних функцій відображає ступінь вдосконалення спеціальних рухових навичок, що дає змогу використовувати їх як показник технічної підготовки спортсменів [1].

Для отримання певного спортивного результату спортсменам необхідно вдосконалювати свої техніко-тактичні навички та оптимізувати стан соматичних та вісцеральних систем для досягнення високих спортивних результатів, що призводить до напруження механізмів регуляції фізіологічних функцій [3].

Відомо, що успіх тренувального процесу і зростання спортивних досягнень залежать не лише від відповідності навантаження фізичному стану спортсмена, але і від його психоемоційних особливостей та характеристик нервової системи. Тривалий і жорстко організований режим тренувальних навантажень накладає помітний відбиток на закономірності функціонування нервової системи, її основні властивості, а також психодинамічні функції. Зокрема, при такому режимі тренувань можливе виникнення передпатологічних та патологічних станів, що також відбивається на значеннях психофізіологічних показників та може бути виявлено завдяки їх моніторингу. У зв'язку з цим важлива всебічна оцінка поточного психофізіологічного стану спортсменів, який описується параметрами одиничних показників діяльності центральної нервової системи, сенсорних аналізаторів і рухового апарату, а також його динаміки, що може бути

використано в якості об'єктивного інтегрального критерію при оцінці впливу спрямованості тренувального процесу на стан і роботу нервової системи [5].

Отже, психофізіологічний стан спортсменів є складовою частиною функціонального стану їх організму. Він об'єднує як психічні реакції в умовах тренувальної і змагальної діяльності так і стан систем органів, які забезпечують виконання спортивної діяльності.

Література

1. Коробейнікова Л.Г. Стан психофізіологічних функцій у висококваліфікованих спортсменів різних вікових груп / Л.Г. Коробейнікова, М.Ю. Макачук, Г.В. Коробейніков, В.С. Міщенко, О.Б. Заповітряна // Фізіологічний журнал. 2016. – Т. 62. – № 6. – С. 81-87.

2. Кулик Н.А. Врахування психологічних особливостей легкоатлетів у тренувальному процесі / Н.А. Кулик // II Всеукраїнська науково-практична конференція «Актуальні проблеми фізичного виховання різних верств населення». 2016. – С. 93-99.

3. Міщенко В.С. Психофізіологічний стан висококваліфікованих спортсменів з різним рівнем нейродинамічних функцій / В.С. Міщенко, Л.Г. Коробейнікова, Г.В. Коробейніков // Вісник Черкаського університету. Серія «Біологічні науки». 2017. – №2. – С. 45-53.

4. Ребаз Слеман Оцінка психофізіологічного стану кваліфікованих футболістів / Ребаз Слеман // Слобожанський науково-спортивний вісник. 2014. – №1 (39). – С. 104-107.

5. Чернозуб А.А. Підвищення ефективності тренувальної та змагальної діяльності спортсменок, які спеціалізуються в рукопашному бої, на основі використання індивідуальних психофізіологічних характеристик / А.А. Чернозуб, М.Л. Кочина, І.О. Чабан, Р.Г. Адамович, І.К. Штефюк // Український журнал медицини, біології та спорту. Серія «Фізичне виховання і спорт». 2017. – № 6 (9). – С. 69-74.

6. Шацьких В.В. Інформативні критерії психофізіологічних станів борців в умовах тренувальної діяльності / В.В. Шацьких // Педагогіка, психологія та медико-біологічні проблеми фізичного виховання і спорту. 2012. – №3. – С. 137-142.

УДК 796.42:796.01-057.874

ВПЛИВ ЛЕГКОАТЛЕТИЧНИХ ВПРАВ НА ФІЗИЧНУ ПІДГОТОВКУ ШКОЛЯРІВ

І.С. Лупайна¹, Ю.М. Блага², А.М. Ляшевич³

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

На сьогодні одним з найважливіших питань залишається проблема адаптації організму дитини до фізичних навантажень і пошук механізмів управління

процесом фізичного виховання. Процес фізичного виховання в загальноосвітній школі може бути успішним за умови врахування вікових особливостей дітей, рівня їх підготовленості, рівня розвитку рухових здібностей, формування рухових умінь і навичок [2].

Аналіз результатів досліджень та літературних даних показує, що рухова активності дітей і підлітків є зниженою і тому майже 80% дітей шкільного віку мають негативну динаміку в стані здоров'я. Більше третини учнів сьогодення відчують постійні навчальні перевантаження і труднощі в умовах звичайних освітніх предметів [1, 3].

Відомо, що шкільний вік є сприятливим періодом не тільки для розвитку більшої частини основних рухових якостей, а й, значною мірою, для реалізації виховної складової розвитку цілісної особистості учня.

Уроки фізичної культури з елементами легкої атлетики мають оздоровчу спрямованість на дітей шкільного віку, вони сприяють гармонійному розвитку дитячого організму, який формується. Легкоатлетичні вправи легкодоступні, оскільки вони не вимагають дороговартісних устаткувань місць занять [3].

Легка атлетика є одним із найбільших масових видів спорту. Заняття з елементами легкої атлетики оздоровлюють органи і системи людського тіла, розвивають такі фізичні якості як швидкість, витривалість, сила, гнучкість, координація. Легка атлетика також має і виховне значення, сприяючи популяризації здорового способу життя, позитивно впливає на формування особистості індивіда, розвиток його моральних і розумових здібностей [4].

Велике значення для засвоєння навчального матеріалу має методика організації школярів на уроці легкої атлетики. При ознайомленні з новими матеріалами, розучуванні відносно простих вправ, що не вимагають страхівки і допомоги, і також при вдосконаленні добре освоенних рухів застосовуються фронтальний спосіб організації і одночасне виконання всіма учнями фізичних вправ. Його перевага – максимальне охоплення учнів руховою діяльністю і, отже, велика моторна щільність уроку. Досить ефективним є і потоковий спосіб виконання фізичних вправ на уроках фізичної культури, коли учні, рухаючись один за іншим, виконують одну або кілька вправ (стрибки у довжину, у висоту), однакових для всього класу (або групи). Цей спосіб можна застосовувати лише в тих випадках, коли учнями достатньо освоєні вправи. При вивченні нового матеріалу, повторенні його та вдосконаленні рухових дій частіше використовується груповий спосіб організації та виконання різних вправ по групах. Він дозволяє вчителю спостерігати за виконанням школярами вправ, точніше дозувати навантаження і виправляти помилки. На уроках може бути використаний і індивідуальний спосіб організації навчального процесу. Окремі учні, отримавши від вчителя завдання, самостійно їх виконують. Для комплексного розвитку рухових якостей (швидкості, сили, витривалості, стрибучості, гнучкості) та підвищення функціональних можливостей організму найбільш ефективним способом організації навчального процесу є кругове тренування. Вправи виконуються серіями на 4-10 станціях, кількість яких залежить від віку дітей та поставленої учителем мети [5].

Отже, елементи легкої атлетики на уроках фізичної культури і спорту сприяють розвитку всіх існуючих фізичних якостей дитини. Вони вирішують такі завдання в процесі фізичного виховання, як оздоровчі, виховні та освітні. Саме завдяки легкій атлетиці формуються основи для засвоєння змісту шкільної навчальної програми в освітньому процесі.

Література

1. Актуальні питання фізичного виховання учнівської молоді: теорія і практика: [монографія] / за заг. ред. Т.Т. Ротерс; авт. кол.: В.В. Гармаш, Ю.В. Драгнєв, О.М. Костенко та ін.; Держ. закл. „Луган. нац. ун-т імені Тараса Шевченка”. – Луганськ : Вид-во ДЗ „ЛНУ імені Тараса Шевченка”, 2012. – 263 с.
2. Гарлінська А.М. Підвищення рівня фізичної підготовленості школярів середнього віку з використанням комплексу спеціальних фізичних вправ / А.М. Гарлінська, А.М. Ляшевич, І.С. Чернуха, Н.М. Корнійчук, С.М. Гришук // Фізична культура, спорт та здоров'я нації: збірник наукових праць. – Житомир, 2020. – №8(27). – С. 31-36.
3. Зубов Є.В. Рухливі ігри та легкоатлетичні вправи як засіб підвищення швидкісних можливостей учнів середнього шкільного віку / Є.В. Зубов, В.А. Трофимов // Педагогіка, психологія та медико-біологічні проблеми фізичного виховання і спорту. – 2011. – №10. – С. 28-32.
4. Зубченко Л.В. Фізичне виховання: навчально-методичний посібник / Л.В. Зубченко // – Кривий Ріг: ДЮІ МВС України, 2019. - 157 с.
5. Круцевич Т.Ю. Теорія і методика фізичного виховання / Под ред. Т.Ю. Круцевич. Т. 2. – К. : Олімп. л-ра, 2008. – 368 с.

УДК 796.011.1:796.035

КРОСФІТ ЯК ЗАСІБ ПІДВИЩЕННЯ РІВНЯ ФІЗИЧНОЇ ПІДГОТОВКИ МОЛОДІ

А.М. Ляшевич¹, Д.О. Богатчук², І.С. Лунаїна³

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

В сучасному світі постає актуальне питання розвитку всебічно розвиненої особистості людини. Збереження та зміцнення здоров'я молоді є одним з важливіших завдань теперішнього суспільства, яке відіграє одну з ключових ролей у освітньому, соціальному, економічному та культурному розвитку України [2]. Якість здоров'я населення, а особливо дітей та підлітків, є показником рівня якості життя в країні. Останні наукові дослідження показують, що стан здоров'я молодих людей та випускників закладів вищої освіти країни викликає тривогу [6].

Мотивація залучення молоді до фізичного виховання та спорту має відігравати величезну роль у її житті. Причинами, які погіршують здоров'я молодих людей є зниження рівня їх мотивації до фізичного виховання і спорту.

Щоб такого не виникало потрібно впроваджувати в режим навчання та відпочинку студентів новітні фізкультурно-оздоровчі технології, які є важливими моментами організації навчального процесу у закладах вищої освіти. А саме кросфіт, як новий вид спорту в Україні, може стати тим самим стимулом до регулярних відвідувань занять студентською молоддю фізичної культури і спорту, а також дотримання здорового способу життя в цілому [1].

Кросфіт – це система тренувань, які відрізняються високою інтенсивністю і постійною зміною вправ. Головна мета занять кросфітом – покращити фізичну форму, роботу кардіореспіраторної системи, навчити організм швидко адаптуватися до зміни навантажень [8]. Тренування з кросфіту спрямовані на розвиток сили, витривалості і спритності. Даний вид фітнесу прийшов в Україну із США. Перші офіційні змагання з кросфіту відбулися в окрузі Корсон (США) в 2007 році. Зараз проводять багато турнірів з кросфіту по всьому світу [4].

Огляд останніх літературних джерел показав, що у кросфіті застосовуються вправ різного характеру, це і їзда на велосипеді, біг, плавання, веслування, важкоатлетичний ривок, присідання, станова тяга, жим штанги стоячи, жим лежачи та силові взяття на груди, стрибки, віджимання, віджимання на кільцях і паралельних брусах, віджимання в стійці на руках, підйоми корпусу, статичні утримання. Також в програмі тренувань з кросфіту використовуються різноманітний спортивний інвентар, велосипеди, бігові доріжки, ергометри та ін. На початку занять кросфітом враховується рівень фізичної підготовки кожного студента індивідуально, його стать, фізіологічні та психологічні особливості. Тренеру або викладачу з фізичного виховання потрібно ще на першому занятті з кросфіту актуально розподілити фізичні навантаження кожному студенту. Необхідно розділити студентів на групи по рівню фізичної підготовленості і створити комфортні умови для занять [7].

На думку спеціалістів (А.З. Зиннатнуров, І.І. Панов, 2014; Н.О. Базилевич, 2016), застосування кросфіту на заняттях з фізичного виховання і спорту сприятимуть комплексному розвитку фізичних якостей індивіда [3; 5]. Дослідження багатьох авторів демонструють, що кросфіт як вид новий спорту має свої характерні особливості – різносторонній характер впливу на організм і на розвиток спеціальних професійно-важливих якостей. Щоб оптимізувати навчально-виховний процес з фізичного виховання і спорту студентів закладів вищої освіти потрібно раціонально впроваджувати на заняттях молодий вид спорту – кросфіт [1]. Адже він унікальний, цікавий для молоді та активно розвивається [7].

Отже, кросфіт – це система функціональних високоінтенсивних тренувань, що включають елементи різних спортивних дисциплін. Заняття кросфітом сприяє суттєвому підвищенню не лише показників фізичної підготовленості та покращенню статури, а й сприяє зміцненню здоров'я молоді, залученню її до здорового способу життя та подальший її фізичний розвиток. Тому, необхідно запроваджувати кросфіт на заняттях з фізичної культури і спорту студентів закладів вищої освіти та пропагандувати дотримання здорового способу життя серед молоді.

Література

1. Базилевич Н.О. Вплив занять кросфітом на формування мотивації студентів до регулярних занять фізичною культурою і спортом / Н.О. Базилевич, О.С. Тонконог // Фізичне виховання та спорт: «Молодий вчений». – № 2(42)/2017. – С. 113-117
2. Базилевич Н.О. Вплив засобів кросфіт на фізичну підготовленість студенток педагогічних ЗВО / Н.О. Базилевич, Т.Ю. Троценко // Науковий часопис НПУ ім. М.П. Драгоманова. Серія 15: Науково-педагогічні проблеми фізичної культури: зб. наук. праць. – Київ. – 2019. – С. 60-64.
3. Базилевич Н.О. Особливості використання нового виду спорту «Crossfit» у самостійній фізкультурно-оздоровчій роботі студентів / Н.О. Базилевич, О.С. Тонконог // Гуманітарний Вісник ДВНЗ «Переяслав-Хм. ДПУ ім. Григорія Сковороди» Спецвипуск. – 2016. – С. 136-142.
4. Богачев Е. Руководство по тренировкам CrossFit: учебник / Е. Богачев, И. Карягин // Greg Glassman. – М. – 2012. – 115 с.
5. Зиннатуров А.З. Кроссфит как направление совершенствования процесса физического воспитания в вузе / А.З. Зиннатуров, И.И. Панов // Известия Тульского государственного ун-та: Физическая культура. Спорт. – № 1/2014. – С. 14-19.
6. Круцевич Т. Сформованість цінностей індивідуальної фізичної культури студентів різних відділень ВУЗу / Т. Круцевич, О. Марченко // Спортивний вісник Придніпров'я. – 2008. – №3-4. – С. 103-106.
7. Лоза Т.О. Кросфіт в основі фізичного виховання студентів ВНЗ / Т.О. Лоза, Н.О. Єременко // Сучасні проблеми фізичного виховання і спорту різних груп населення: матеріали XVII Міжнародної науково-практичної конференції молодих учених. – 2017. – Т.1. – С. 86-89.
8. Петрова А. Вплив засобів кросфіту на серцево-судинну систему школярів старших класів / А. Петрова, Т. Бала // Молода спортивна наука України: зб. тез доп. – Львів. – 2019. – Т.4. – С. 105-106.

УДК 796.011.3:796.82-057.874

ГРЕКО-РИМСЬКА БОРОТЬБА ЯК ЗАСІБ ПІДВИЩЕННЯ РІВНЯ ФІЗИЧНОГО РОЗВИТКУ ШКОЛЯРІВ

А.М. Ляшевич¹, Н.В. Косенко², І.С. Лупайна³

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

Для гармонійного розвитку всебічно розвиненої особистості обов'язковою умовою має бути наявність активної фізичної діяльності індивіда. Щоб досягти цієї мети потрібно, щоб фізична культура була невід'ємний елемент системи освітнього процесу. При цьому найважливішими завданнями виступають «виховання у осіб, які навчаються, ціннісних орієнтацій стосовно культури здоров'я та здорового способу життя, виховання потреби та звички регулярно

займатися фізичною культурою та спортом, готування до ведення активного образу життя» [7]. Вказані завдання з гармонійного розвитку особистості повинні бути реалізовані навчальними закладами у процесі навчання фізичній культурі.

В останні роки активізувалися дослідження пов'язані із виявленням ефективності впливу засобів окремих видів спорту на рівень розвитку учнів в шкільних закладах на уроках фізичною культурою. Більшість з них мали позитивний результат. Водночас сьогодні залишається актуальним пошук тих різновидів рухової діяльності і видів спорту, які б були ефективними для удосконалення фізичної підготовленості учнів. У цьому контексті, аналізуючи арсенал спортивної боротьби та фізичні якості, які є профільними для розвитку борця (швидкісно-силові, силові, координаційні тощо), доцільним може виявитися використання саме її засобів в межах уроків фізичною культурою для підвищення рівня фізичної підготовленості школярів загальноосвітніх закладів [2].

Греко-римська боротьба є одним із олімпійських видів спорту, який широко популяризується в Україні. Греко-римська боротьба – це «європейський вид боротьби, мета якого – покласти супротивника на лопатки. В даному стилі боротьби суворо заборонено захоплення нижче пояса, підніжки або активне користування ногами для виконання якої-небудь дії» [3].

Сучасні дослідження демонструють, що заняття боротьбою сприяють правильному і всебічному фізичному розвитку учнів, удосконаленню всіх фізичних якостей і, що особливо важливо, розвиткові переважної більшості морально-вольових якостей: волі, наполегливості, цілеспрямованості. Окрім того, раціональне застосування вправ з боротьби чинить позитивний вплив на фізіологічні функції організму учнів [2].

Вихованці, які займаються спортивною, зокрема, греко-римською боротьбою, з меншою вірогідністю травмуються порівняно з іншими видами спорту (наприклад, ігрові види спорту, зимові види спорту та інші). Головним є те, що у цьому виді спортивної боротьби відсутні прийоми, які являють собою небезпеку для здоров'я та створюють загрозу отримання травм. Саме правильне навчання осіб технічним діям, довготривала та інтенсивна розминка практично виключає травматизм у даному виді спорту [4].

Згідно наукових даних заняття зі спортивної боротьби порівняно з іншими уроками більш емоційно насичені і викликають в учнів інтерес та прагнення займатися боротьбою також і в позаурочний час [1].

На думку фахівців в галузі фізичного виховання і спорту (Шандригось В.І., 2006; Райденко В.О., 2008) для покращення ставлення сучасних школярів до занять фізичною культурою, стимулювання покращення рівня їхнього фізичного розвитку та підготовленості, існує необхідність у введенні до шкільної програми з фізичної культури засобів елементів спортивної боротьби [5; 6]. Саме широкий спектр засобів боротьби може дозволити адекватно і гармонійно розвивати всі важливі фізичні якості дітей, адже незаперечним є факт, що саме спортивна боротьба належить до тих видів спорту, у яких рівень фізичної підготовленості спортсменів є одним із визначальних факторів спортивної результативності. З іншого боку це може бути одним із шляхів популяризації і розвитку спортивної боротьби серед учнівської молоді [6].

Отже, в сучасній шкільній освіті існують різноманітні підходи до вдосконалення процесу фізичної підготовки учнів. Значна кількість досліджень присвячені спробам залучення засобів різних видів спорту та рухової активності на уроках фізичної культури, які давали позитивний ефект. Але з іншого боку сьогодні все ще існує потреба пошуку тих засобів, які б могли сприяти з одного боку адекватному розвитку учнів, зокрема фізичному, а з іншого – тих, які б мотивували їх займатися руховою активністю як в межах планових уроків, так і самостійно. Тому, саме спортивна, зокрема, греко-римська боротьба, володіє вище зазначеними перевагами.

Література

1. Балущка Л.М. Авторська програма фізичної підготовки учнів ліцею з використанням спортивної боротьби. Вісник Чернігівського національного педагогічного університету. 2015;129(2):94-100.
2. Балущка Л.М. Удосконалення фізичної підготовки засобами спортивної боротьби учнів ліцеїв з посиленою військово-фізичною підготовкою: дисертація на здобуття наукового ступеня кандидата наук з фізичного виховання і спорту за спеціальністю 24.00.02 – фізична культура, фізичне виховання різних груп населення / Балущка Людмила МIRONIVNA. – Львів: Львівський державний університет фізичної культури імені Івана Боберського, 2020. - 296 с.
3. Греко-римська боротьба. Вікіпедія: веб-сайт. <https://uk.wikipedia.org/wiki> (дата звернення: 28.02.2021).
4. Микитчик О.С. Рекомендації з техніки безпеки під час занять різними видами спорту: навч. посібник / О.С. Микитчик. – Дніпропетровськ: "Вета", 2015. – 111 с.
5. Райденко В.О. Вплив занять греко-римською боротьбою на розвиток швидко-силових якостей юних борців на початковому етапі багаторічної спортивної підготовки. В: Актуальні проблеми природничих та гуманітарних наук у дослідженнях студентської молоді "Родзинка – 2008". Матеріали X Всеукр. студ. наук. конф., 24–26 квіт. 2008 р. Черкаси: ЧНУ ім. Б. Хмельницького; 2008, с. 237–9.
6. Шандригось В.І. Місце спортивної боротьби у навчальних програмах з фізичної культури. Теорія і методика фізичного виховання. 2006; 6:18–37.
7. Шепеленко Т.В. Фізичне виховання у формуванні здорового способу життя: Навч. посібник / Т.В. Шепеленко, А.М. Буц, І.О. Бодренкова // – Харків: УкрДУЗТ, 2018. – 125 с.

ОСОБЛИВОСТІ ФІЗИЧНОЇ ПІДГОТОВКИ ЮНИХ ФУТБОЛІСТОК НА ЕТАПІ ПОЧАТКОВОЇ ПІДГОТОВКИ

Т.С. Мельник¹, Т.Є. Яворська²

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

Сучасні дослідження в галузі дитячо-юнацького спорту, особливо жіночого, характеризуються концентрацією уваги вчених щодо особливостей фізичної підготовки юних футболісток. На етапі початкової підготовки вирішуються завдання становлення спортивної майстерності футболісток, виховання фізичних якостей, підготовка та участь у змаганнях. Тому, саме від особливостей фізичної підготовки юних футболісток та ефективності побудови навчально-тренувального процесу на початковому етапі спортивної підготовки буде істотно залежати досягнення спортивних результатів юних футболісток.

Мета – висвітлити особливості фізичної підготовки юних футболісток на етапі початкової підготовки.

Фізична підготовка юних футболісток – це педагогічний процес, спрямований на виховання фізичних якостей і розвиток функціональних можливостей, що створюють сприятливі умови для вдосконалення всіх сторін підготовки юних футболісток. На етапі початкового навчання фізична підготовка необхідна для підвищення рівня загальної фізичної підготовки, для правильного формування основних рухових функцій, а також є фундаментом для освоєння даного виду спорту. Фізична підготовка юних футболісток базується на даних наукових досліджень й передовому досвіді таких фахівців, як Л.В. Волкова, Ю.В. Верхошанського, С.В. Голомазова, В.М. Костюкевича, В.М. Шамардіна тощо. В.В. Соломонко, Г.А. Лісенчук, О.В. Соломонко в тренуванні футболістів на етапі початкової підготовки пропонують застосовувати вправи, що виконуються з малою та середньою інтенсивністю. Важливим у системі спортивного тренування спортсменів є контроль різних сторін підготовленості. Проте у вимогах щодо фізичної підготовленості спортсменів на етапі початкової підготовки зазначено, що він повинен відбуватися у напрямі загального гармонійного розвитку футболісток [2]. Футбол характеризується різноманітністю рухів, і чим швидші й точніші ці рухи, тим легше гравцеві вступати в єдиноборство за м'яч, виконувати фітінги, обведення, передачі м'яча, удари по воротах. Під час підготовки юних спортсменок використовують різноманітні засоби та методи з переважанням ігрового методу виконання вправ. Організація занять, вибір форм, засобів і методів фізичної підготовки, розподіл навантаження обумовлені особливостями розвитку організму юних футболістів. На даному етапі слід зосереджуватися на різнобічному моторному розвитку, де б переважали забави та розважальні ігри з бігом, естафети з акцентом на розвиток спритності, ігри з м'ячем і не намагатися стабілізувати техніку рухів, прагнути сформувати стійкі рухові навички для досягнення певних спортивних результатів [3].

Завдяки інтенсивному розвитку просторової орієнтації юні футболістки можуть вивчити абсолютно всі рухи, які виконуються із точністю та високою координацією. Діти в цьому віці мають більш низький рівень розвитку найбільш важливих психофізіологічних функцій, ніж підлітки. У них відзначаються більші величини латентного періоду складних рухових реакцій, зокрема недостатня точність реакції на об'єкт, що рухається, допускаються істотні помилки, викликані передчасним або запізненим реагуванням. Юним футболісткам складно засвоїти важкі технічні прийоми, і тому засвоювати вони повинні обмежену кількість основних технічних елементів за допомогою доступних вправ.

Нами було проведено експеримент на базі спеціалізованої ЗОШ І-ІІІ ступенів №8 з поглибленим вивченням окремих предметів та курсів м. Бердичева Житомирської області, в якому взяли участь 25 учнів віком 7-10 років і який допоміг відібрати комплекси вправ для розвитку необхідних фізичних якостей юних футболісток на етапі початкової підготовки. Заняття відбувалися 4 рази на тиждень. Комплекси включали в себе: стройові вправи на місці та в русі, загально розвиваючі вправи, а також вправи з футбольними, набивними (вага до 1 кг) та тенісними м'ячами; стрибки, акробатичні елементи, легкоатлетичні вправи; рухливі й спортивні ігри. Фізична підготовка футболісток включала засоби спрямованого розвитку окремих якостей, а також поєднання у вправах тренувальних впливів, які використовувалися для вдосконалення володіння м'ячем, взаємодії гравців тощо. Всебічна готовність спортсменок дозволила в умовах змагальної діяльності використати юним футболісткам потенціал своїх можливостей. Вважаємо, що лише систематичне тренування за раціонально розробленою програмою фізичної підготовки на всіх етапах багаторічної підготовки футболістів може забезпечити ефективний розвиток фізичних якостей. Отже, впровадження комплексів вправ дозволило оцінити й своєчасно внести певні зміни до тренувального процесу, підібравши вправи доступні, продуктивні та більш цікаві для футболісток даної вікової групи. Доводячи ефективність комплексів вправ, спрямованих на фізичну підготовку футболісток 7-10 років ми прийшли до висновку, що систематичне застосування підготовчих вправ, урахування особливостей фізичної підготовки прискорює процес навчання відповідних прийомів у футболі та створює передумови для формування більш міцних рухових навичок юних футболісток на етапі початкової підготовки.

Література

1. Артим'юк Н. Фізична підготовленість футболістів на етапі початкової підготовки / Артим'юк Н., Пітин М. // Перший крок у науку: матеріали V Всеукр. наук.-практ. конф. Луганськ, 2010. С 3-7.
2. Теорія і методика викладання футболу: навч.-метод. посіб. / В.М. Костюкевич, О.А. Перепелиця, С.А. Гудима, В.М. Поліщук. 2-ге вид., перероб. та доп. Київ: КНТ, 2017. 297 с.
3. Яворська Т.Є. Методика розвитку координаційних здібностей юних футболістів на початковому етапі тренування / Т.Є. Яворська, Д.А. Денисовець, В.А. Філіна // Спортивна наука – 2018 : збірник наукових праць IV

УДК 796.011.3:796.012:373.5

ОБГРУНТУВАННЯ ТА ПІДХОДИ ЩОДО ОПТИМІЗАЦІЇ РУХОВОЇ АКТИВНОСТІ УЧНІВ СЕРЕДНЬОГО ШКІЛЬНОГО ВІКУ

Д.А. Радкевич¹, С.М.Гришук²

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

Для оптимізації рухової активності школярів та підвищення ефективності занять з фізичного виховання відбувається постійний пошук інноваційних методик [1]. Це включає розробку нових навчальних програм, зміни у дозуванні фізичних навантажень з урахуванням фізіологічних особливостей учнів, визначення найбільш продуктивних форм рухової активності, а також посилення мотивації учнів до активних занять на уроках фізичної культури.

Перед запровадженням у навчальний процес інноваційних засобів та форм рухової активності необхідно визначити мотиви, що приваблюють, і причини, які зменшують бажання учнів середнього шкільного віку займатися фізичними вправами. За результатами аналізу літературних джерел встановлено, що до другої категорії доцільно віднести неправильну організацію навчально-виховного процесу – внаслідок перенавантаження навчальними заняттями практично відсутній вільний час для рухової активності. Як зазначається у дослідженнях багатьох авторів [1, 2], до 85% денного часу переважна частина учнів знаходиться у положенні сидячи. Хоча частково збільшити рухову активність у школярів середнього віку можна шляхом використання наступних форм та методів [2,3]:

- уроки фізичної культури (компенсують до 11 % рухового дефіциту);
- ранкова гімнастика вдома та перед початком уроків (компенсує до 10 % рухового дефіциту);
- фізкультхвилинки на уроках і вдома (компенсують до 7 % рухового дефіциту);
- рухливі ігри на перервах і після уроків, помірні спортивні тренування (забезпечують до 60 % необхідної рухової активності за добу).

Серед перерахованих форм особливу увагу вчені та «практики» надають фізкультхвилинкам. Хоча вони забезпечують невеликий обсяг рухової активності, але мають суттєвий оздоровчий ефект, та є методом активного відпочинку і підтримки високої фізичної та інтелектуальної працездатності протягом дня.

Тривалість фізкультхвилинки має становити не менше 2 хв і включати вправи переходу від сидіння до стояння (5–10 разів), ходіння на місці, повороти та нахили тулуба, та ряд інших вправ з метою компенсації статичного навантаження, яке виникає під час сидіння під час навчального процесу та

особливо впливає на серцево-судинну та дихальну системи школярів (дихання стає менш глибоким, відбувається «застій» крові в нижніх кінцівках, знижується обмін речовин). У результаті нервового напруження може збільшуватися артеріальний тиск і частота пульсу, а також змінюватися температура тіла та емоційний стан. Через складну взаємодію процесів збудження і гальмування у нервовій системі виникає небезпека функціонального виснаження клітин кори головного мозку. Тому при розумовій роботі у школярів з'являється втома, яка полягає у зниженні уваги і зменшенні можливості її концентрації, у погіршенні пам'яті й логічного мислення, сповільненні реакцій на зовнішні подразники. Все це призводить до зниження фізичної і розумової працездатності дитячого організму [5].

Саме тому для оптимізації рухової активності школярів доцільно використовувати чергування різних видів діяльності, вправ на «переведення» уваги та зниження статичного напруження. Проте, незважаючи на доведену важливість та актуальність профілактики гіподинамії, встановлено, що лише 67% учителів загальноосвітньої середньої школи проводять навчально-оздоровчі заходи впродовж дня [1].

Тому, для покращення засвоєння навчальної інформації та розвитку особистісних якостей, є надзвичайно актуальними пошук мотивацій учнів до занять фізичними вправами, а також розробка та активне використання інноваційних методів оптимізації рухової активності школярів.

Література

1. Шиян О. Оптимізація рухової активності школярів у контексті впровадження інноваційних методик навчання / Олена Шиян, Євгенія Сливка // Молода спортивна наука України: зб. наук. пр. з галузі фіз. виховання, спорту і здоров'я людини / за заг. ред. Є. Приступи. - Л., 2014. - Вип. 18, т. 4. - С. 169 - 174.
2. Антонік В.І. Анатомія, фізіологія дітей з основами гігієни та фізкультури. Режим доступу <http://pidruchniki.ws/15840720/meditsina>.
3. Вступ до стратегічного планування для формування навичок здорового способу життя: посібник, створений проектом ЄС „Вдосконалення багатогалузевих підходів до профілактики ВІЛ/СНІДу серед молоді України” у співпраці з МОН України. 2007. 120 с.
4. Калашнікова С.А. Підготовка і проведення тренінгів: технологія та методологія: навч.-метод. матеріали. К., 2007. 63 с.
5. Методичні рекомендації щодо визначення рухової активності школярів. За заг. ред. Т.Ю. Круцевич, О.В. Давиденко, Г.Г. Смоліус, І.О. Когут. К.: Наук. світ, 2006. 18 с.

ТЕХНІКО-ТАКТИЧНА ПІДГОТОВКА ВОЛЕЙБОЛЬНОЇ КОМАНДИ ПРОТЯГОМ ЗМАГАЛЬНОГО ПЕРІОДУ

М.П. Саранча¹, О.В. Шаверська², В.М. Гаврилюк³

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

²Державний вищий навчальний заклад «Бердичівський коледж промисловості, економіки та права», вул. Молодогвардійська, 2-а, Бердичів, 13300, Україна

³Житомирський агротехнічний коледж, вул. Покровська, 96, Житомир, 10008, Україна

Підготовка кваліфікованих спортсменів на сучасному етапі неможлива без належного наукового і методичного забезпечення [2]. У загальній системі науково-методичного забезпечення визначено шість компонентів її реалізації: спортивно-педагогічний, організаційний, психологічний, медико-біологічний, інформаційний і матеріально-технічний. Кожен із них виконує певні функції у системі забезпечення підготовки спортсменів різної кваліфікації. Удосконалення процесу тренувальної та змагальної діяльності за рахунок використання нових знань і технологій є системоутворювальним чинником спортивно-педагогічного забезпечення. Розвиток теорії та методики спортивного тренування та впровадження результатів наукових досліджень позитивно впливають на розвиток спорту загалом і спортивних ігор зокрема.

Методологія системного підходу, що застосовується до дослідження змагальної діяльності [3], передбачає виділити основні напрямки аналізу її структури і послідовність її розгляду. Системоутворюючим фактором змагальної діяльності є спортивний результат. Він визначає необхідні і достатні елементи її структури і необхідний рівень їх розвитку. Як цих елементів виступають техніко-тактичні дії команди. У свою чергу, ефективність реалізації техніко-тактичних дій визначається конкретним колом інтеграційних якостей і здібностей волейболістів.

Вивчення структурних компонентів змагальної діяльності з позиції їх важливості для досягнення високого спортивного результату, розподіл кола якостей і здібностей, що впливають на конкретний компонент структури, дозволяють більш обґрунтовано застосовувати засоби і методи педагогічних впливів і на цій основі істотно оптимізувати процес спортивного вдосконалення [1].

Основною метою змагальної діяльності у волейболі, як і в інших видах спорту, є перемога в змаганнях. Структурною одиницею волейболу як спортивної гри є система двох протидіючих команд. У зв'язку з цим змагальна діяльність у волейболі протікає в постійній зміні спортивної боротьби команд і її учасників, спрямованого на досягнення виграшу, тобто носить конфліктний характер. У спорті конфліктною можна назвати ситуацію, в якій є два суперника (індивідууми чи команди) з протилежними цілями. Тому в процесі спортивного поєдинку

спортсмену, що приймає рішення, доводиться рахуватися не тільки з особистими цілями, а й з тими, які ставить перед собою суперник.

Таким чином, вирішення проблеми вдосконалення техніко-тактичних дій у нападі кваліфікованих волейболістів на підставі акцентованого використання нападаючих дій, які виконуються із задньої лінії волейбольного майданчика, і силової подачі у стрибку є актуальною науковою проблемою [4].

Мета роботи: впровадити в навчально-тренувальний процес комплекс засобів для покращення техніко-тактичної підготовки волейболісток в змагальному періоді.

Результати дослідження. Формуючий педагогічний експеримент тривалістю п'ять місяців проводився для перевірки впровадження комплексу вправ для підвищення показників техніко-тактичної підготовленості під час тренування волейболісток команди «Полісся – ЖДУ» м. Житомир під час змагального періоду.

Волейболістки команди «Полісся – ЖДУ» м. Житомир крім програми підготовки в змагальному періоді один раз в тиждень для покращення показників техніко-тактичної підготовки виконували запропоновану нами програму основою якої було виконання вправ близьких за своїми діями до змагальних дій.

Для визначення ефективності впроваджених ігрових вправ для підвищення показників техніко-тактичної підготовки нами було проведено тестування волейболісток команди «Полісся – ШВСМ – ЖДУ» в кінці підготовчого періоду, в середині змагального періоду, після першого кола чемпіонату України та в кінці змагального періоду.

Виходячи з результатів тестування в кінці підготовчого періоду у волейболісток команди «Полісся – ШВСМ – ЖДУ» показники тестування несуть низький результат та не перевищують 3 бали. Так показник вправи подача м'яча в слабшого гравця в середньому становить 2,85 бали. Показник атакуючий удар з блокуванням партнерами становить 2,72 бали, результат вправи прийом м'яча в захисті атакуючого удару в середньому становить 2,52 бали, середній показник тестування вправи блокування м'яча під час виконання атакуючого удару становить 2,66 бали.

В середині змагального періоду в тестуванні волейболісток прослідковується підвищення показників. Так показник вправи подача м'яча в слабшого гравця в середньому становить 3,18 бали. Показник атакуючий удар з блокуванням партнерами становить 3,11 бали, результат вправи прийом м'яча в захисті атакуючого удару в середньому становить 2,99 бали, середній показник тестування вправи блокування м'яча під час виконання атакуючого удару становить 2,91 бали.

Результат тестування по закінченню першого кола чемпіонату України у волейболісток прослідковуються позитивні зміни так показник вправи подача м'яча в слабшого гравця в середньому становить 3,49 бали $P < 0,01$. Показник атакуючий удар з блокуванням партнерами становить 3,38 бали $P < 0,01$, результат вправи прийом м'яча в захисті атакуючого удару в середньому становить 3,35 бали $P < 0,01$, середній показник тестування вправи блокування м'яча під час виконання атакуючого удару становить 3,37 бали $P < 0,01$.

В кінці змагального періоду в тестуванні волейболісток прослідковується підвищення показників. Так показник вправи подача м'яча в слабшого гравця в середньому становить 3,57 бали $P < 0,01$. Показник атакуючий удар з блокуванням партнерами становить 3,49 бали $P < 0,01$, результат вправи прийом м'яча в захисті атакуючого удару в середньому становить 3,52 бали $P < 0,01$, середній показник тестування вправи блокування м'яча під час виконання атакуючого удару становить 3,51 бали $P < 0,01$.

Висновок. Таким чином виходячи з результатів дослідження при використанні ігрових вправ наближених по своїм діям до техніко- тактичним діям в ігрових ситуаціях відбувається підвищення у якості виконання таких показників як подача м'яча, атакуючий удар, прийом м'яча та блокування.

Література

1. Беляев А.В. Обучение технике игры в волейбол и ее совершенствование. Олимпия-Пресс, 2007. – 56 с.
2. Бондарчук А.П. Періодизація спортивного тренування / А.П. Бондарчук. К. : Аграрна наука, 2000. — 568 с.
3. Дорошенко Э.Ю., Цапенко В.А., Петров В.А. [и др.] Структура и особенности технико-тактической деятельности в гандболе (на материалах XIX чемпионата мира). Физическое воспитание студентов творческих специальностей. № 4. 2005, с. 9–14.
4. Дорошенко Е.Ю. Теоретико-методичні основи управління техніко-тактичною діяльністю в командних спортивних іграх : автореф. дис. ... д-ра наук з фіз. виховання та спорту : 24.00.01 – Олімпійський та професійний спорт. Київ. 2014, 44 с.

УДК 796.012.2

ВОЛЯ ЯК ПСИХОЛОГІЧНИЙ ЧИННИК ПОВЕДІНКИ СПОРТСМЕНА

Т.В. Сметаннікова¹, О.О. Пантус², Н.Ю. Сергєєва³

¹Загальноосвітня школа 21, вул. Святослава Ріхтера 6-а, Житомир, 10008, Україна

^{2,3}Поліський національний університет, бульвар Старий, 7, Житомир, 10008, Україна

В умовах сучасного спорту, коли спортсмени мають приблизно однаковий рівень фізичної, технічної і тактичної підготовленості, зростає значимість психологічної підготовки. У такій ситуації результат боротьби багато в чому залежить від уміння спортсмена правильно розрахувати свої сили на змаганнях. Але спортивні досягнення залежать не тільки від фізичних, а й від психічних особливостей особистості спортсмена. Тому процес боротьби, який протікає не тільки на фізичному та моторному, але й на психологічному рівні, можна розглядати як психологічний аспект спортивного змагання. Основна особливість змагання – досягти переваги над суперниками і в той же час протидіяти в цьому їм [2].

Спорт є не лише засобом покращення фізичного розвитку, зміцнення здоров'я та формування рухових якостей. У поєднанні з іншими засобами виховання він сприяє всебічному розвитку людини, впливає на підвищення її культури, розуміння суті спорту та його соціального значення в суспільстві, розвиток вольової та емоційної сфер, формування характеру особистості, що відображається у вчинках і відносинах із зовнішнім світом [3]. Впевненість у собі, вміння володіти собою за будь-яких умов (конкуренції, клімату, рангу змагань та ін.), здатність до максимального прояву напрацьованих фізичних і технічних якостей – це основа психологічної підготовки спортсмена.

Розкрити формування необхідних спортсмену вольових якостей можна лише на основі вивчення і вирішення внутрішніх протиріч, які зумовлені його діяльністю і зовнішніми протиріччями, що виникають між особистістю, навколишнім середовищем і закономірностями фізичного розвитку та фізичної підготовленості. Вирішення протиріччя (між свідомою необхідністю показати високі результати на змаганнях) відбувається при наявності високого розвитку вольової сфери особистості спортсмена, яка проявляється у цілеспрямованості, наполегливості та завзятості, витримці і самовладанні [1]. Вольові вияви є неодмінною і необхідною умовою діяльності спортсмена. Вони дозволяють регулювати перебіг всіх психічних процесів.

Вивченням питань розвитку вольових якостей спортсменів, як компонента психологічної підготовки, займалися А.Ц. Пуні, А.С. Гричанов, В.М. Ляшенко, М.Г. Озолін, А.О. Артюшенко, Є.П. Ільїн та ін., але до сьогодні проблема не розв'язана остаточно. Одні вчені не визнають волю у складі морально-вольових якостей як самостійного компонента, інші відстоюють самостійність волі. Багато з них розглядають її тільки як здатність особистості долати труднощі.

Воля, як сторона свідомості людини, є функцією нормально працюючого мозку, яка дозволяє людині керувати собою, особливо в умовах подолання труднощів. Саме у цій регуляції виявляються сильні і слабкі сторони вольової підготовки кожної окремої людини. Воля виявляється у довільних діях, спрямованих на досягнення поставленої мети. Мета є невід'ємним компонентом вольової діяльності, яка визначає напрямок, спосіб і характер дії спортсмена.

Воля в єдності з розумом та почуттями регулює поведінку і діяльність людини у важких умовах. Вона проявляється в пошуку правильних рішень, впевненості в собі та регулюванні фактичного виконання рішень за допомогою свідомого самозмушування. Інколи досить прийняти рішення, а дія після цього здійснюється немов сама собою. Але бувають такі умови, коли є сильна протидія реалізації вольового рішення, коли виникає необхідність в спеціальних зусиллях для її подолання. Саме ці останні прояви волі є типовими для більшості ситуацій, характерних для тренувальної і змагальної діяльності спортсмена. Тому головним фактором формування волі є свідомий вибір складного та ефективного шляху вирішення завдань підготовки та участі в змаганнях.

З одного боку, спортсмен є об'єктом виховних впливів тренера і колективу, з іншого – активним і творчим учасником удосконалення власної волі. Самовиховання волі виступає як найважливіша сторона вольової підготовки. В спортивних тренуваннях спортсмен сам переборює численні перешкоди різного

рівня складності, керує своїми діями, вчинками, думками, почуттями, тому дуже важливо, щоб у формуванні його волі частка особистих зусиль була якомога більшою. Тому передбачаються такі дії і вправи, які вимагають подолання перешкод у процесі фізичної і технічної підготовки, а також під час контрольних тренувань та виступів на спортивних змаганнях. До них належали й виконання вправ в умовах ризику, удосконалення спортивної техніки у стані наростаючої втоми.

Виховання вольових якостей необхідно здійснювати на основі формування в спортсменах потреби в позитивних відчуттях, що переживаються під час самого процесу подолання перешкод. Це досягається за допомогою створення ситуацій успіху, використання під час тренувальних занять факторів новизни і несподіваності, ризику і небезпеки, втоми, підвищеної відповідальності за результат і переживання задоволення від виходу з важких умов переможцем. У них посилювалися почуття «відкриття нового», прагнення зберігати холонокровність у важких ситуаціях.

Суттєву роль в психологічній підготовці відіграє формування правильного ставлення до великих навантажень, вміння переносити значний ступінь втоми. Підготовка до тривалого тренувального процесу передбачає вирішення багатьох проблем, що пов'язані з адаптацією спортсмена до постійних, систематичних тренувальних навантажень. Тренувальна робота пов'язана не лише з навантаженнями, але й з рядом обмежень, що зумовлені режимом харчування, сну, відпочинку, дозвілля [3]. Виконання в ході тренування вправ (їх обсягів та інтенсивності) до відмови має важливе значення в якості психологічного чинника, оскільки здатність виконувати граничні навантаження загартовує волю, а звичка обов'язково, не дивлячись на будь-які складності, закінчити вправу стає однією з рис характеру [4].

Висновки. Розвиток вольових якостей – це постійна кропітка праця тренера, що вимагає від нього великої затрати сил, часу, завзятості та ентузіазму в перебігу всієї багаторічної підготовки спортсменів. Необхідно, щоб воля гартувалась не тільки в тренуванні, а виявлялась в житті, в побуті, праці та поведінці, тобто ставала рисою характеру спортсмена. Вона залежить від емоційної структури і рівня інтелекту особистості. Тому використовуючи методи розвитку вольових якостей на заняттях, тренер повинен застосовувати індивідуальний підхід.

Література

1. Підвищення рівня фізичної підготовленості студентів засобами виховання вольових якостей / Г. П. Грибан, В. П. Краснов, О. О. Пантус, О. В. Ободзінська // Науковий часопис. Сер. 15. Наук.-пед. пробл. фіз. культури (фізична культура і спорт). – 2016. – Вип. 6 (76). – С. 32-37.
2. Гричанов А. С. Методика совершенствования предстартового состояния у квалифицированных легкоатлетов : автореф. дис. на соискание наук, степени канд. пед. наук : спец. 13.00.04 «Теория и методика физического воспитания, спортивной тренировки, оздоровительной и адаптивной физической культуры» / А. С. Гричанов. – Красноярск, 2007. – 22 с.

3. Осадець М. Психологічна підготовка особистості в спорті. / М. Осадець // Нова педагогічна думка. – 2014. – № 4 (80). – С. 155 – 157.

4. Пантус О. Вплив передстартового стану легкоатлетів на результати змагань / О. Пантус, А. Денисовець, І. Канділов // Актуальні проблеми фізичної культури і спорту в сучасному суспільстві : зб. наук. праць II Всеукр. наук.-практ. конф. з міжнар. уч., 29 жовт. 2020 р. – Житомир : Вид-во ЖДУ ім. І. Франка, 2020. – С. 177 – 180.

УДК 37.011.3-052:796.011.3:305

АНАЛІЗ ПЕДАГОГІЧНИХ УМОВ ГЕНДЕРНОГО ВИХОВАННЯ ШКОЛЯРІВ НА УРОКАХ ФІЗИЧНОЇ КУЛЬТУРИ

Л.С. Холодницький¹, С.М. Гришук²

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

В сучасних умовах реформування освітньої галузі в Україні виникла необхідність врахування різних аспектів гендерної проблематики, одним із напрямків якої є формування гендерної ідентичності школярів в процесі фізичного виховання [1]. Саме тому до пріоритетів державної політики в контексті шкільної освіти варто віднести урахування вікових та статевих особливостей учнів різної статі у процесі занять фізичною культурою та формування цінностей здорового способу життя. Це зумовлено суттєвими змінами, зумовленими впровадженням сучасних підходів до освітнього процесу на уроках фізичної культури. Вони відображаються в змісті, формах та методах виховної та навчальної роботи, адже вона здійснюється на основі особистісно-орієнтованого підходу. У контексті сучасних тенденцій диференціації, гуманізації та гуманітаризації фізичного виховання ключовою стає особистість вихованця, враховується рівень його фізичного розвитку та підготовки [2].

Враховуючи вищезазначене, останніми роками в навчальних закладах розпочався процес запровадження гендерного виховання. Він направлений на формування нових уявлень про значення чоловіків і жінок у суспільстві й, зокрема, у процесі фізичного виховання. За його допомогою здійснюється врахування вікових і статевих особливостей фізичного розвитку та підготовки підлітків як основи формування інтересу до занять фізичною культурою [3].

За даними наукових джерел, використання гендерного підходу під час освітнього процесу підвищує мотивацію школярів до занять, покращує процес їх психічного розвитку, що в результаті позитивно позначається на їх фізичному та психічному здоров'ї. Тому залучення учнів до систематичних занять фізичними вправами та спортом з впровадженням гендерного виховання сприятиме поширенню серед них здорового способу життя. Це особливо актуально з урахуванням, що робочі програми з фізичного виховання у навчальних закладах шкільної освіти розраховані на «середньостатистичну» дитину і передбачають різницю за статтю тільки в тестових нормативах [1,3].

Актуальність та соціально-педагогічне значення досліджуваної проблеми зумовили необхідність проведення аналізу стану впровадження гендерного виховання на уроках фізичної культури на прикладі учнів 7 та 9 класів у школі м. Баранівка Житомирської області.

Всього в дослідженні взяли участь 72 школяри сьомих класів та 68 школярів дев'ятих класів. За результатами анкетування всіх учнів щодо визначення знань стосовно сутності гендерного виховання нами виділено три групи респондентів. Найчисельнішою з груп є перша, до якої належать 65,5% опитаних школярів. Вони не знають і не можуть пояснити сутність гендерного виховання, так як не отримували інформацію про нього в школі та сім'ї. До другої групи (24,1% від загальної кількості опитаних) ми віднесли респондентів, які володіють визначенням «гендерне виховання», але не можуть пояснити зміст цього процесу. До третьої, найменш чисельної групи (10,4%) ввійшли учні, які за результатами анкетування показали, що знають і можуть пояснити сутність гендерного виховання. Це категорія підлітків, які частіше звертаються до національних та сімейних традицій, засобів масової інформації, багато читають.

Для визначення рівня гендерного виховання молодших і старших підлітків ми використовували підходи, виділені І. В. Євстігнєвою [4], де автор пропонує визначити чотири групи критеріїв: когнітивний, емоційно-ціннісний, поведінковий та мотиваційний. Результати розподілу за когнітивним критерієм наведені у табл. 1.

Таблиця 1.

Розподіл підлітків за рівнями гендерного виховання
за когнітивним критерієм, %

Рівні сформованості	7 клас		9 клас	
	Дівчата	Хлопці	Дівчата	Хлопці
високий	10,2	7,6	16,0	12,1
достатній	18,2	19,0	24,5	26,1
середній	31,8	30,4	35,3	27,3
низький	39,8	43,0	24,2	34,5
Усього	100,0	100,0	100,0	100,0

Отже, школярі 7 класу мають переважно низький та середній рівні сформованості гендерного виховання за когнітивним критерієм. Серед підлітків старшого віку відмічено тенденцію до збільшення частки осіб з високим та достатнім рівнями, що може бути пов'язано з результатами освітнього процесу, власної самоосвіти, ознайомлення з питаннями гендерного виховання у засобах масової інформації.

Література

1. Андрєєва О., Хріпко І. Гендерний підхід у фізичному вихованні учнівської молоді: сучасні дослідження і тенденції. Спортивний вісник Придніпров'я. 2018;(2):157-62.

2. Дєдх М.О. Інтереси і мотиви до занять спортом в учнівської молоді в гендерному аспекті. Молодь та олімпійський рух: збірник тез доповідей XIII Міжнар. конф. молодих вчених; 2020 Трав. 16; Київ. Київ: НУФВСУ; 2020; с.198-200.

3. Крुцевич Т.Ю, Марченко О.Ю. Гендерні відмінності ієрархічної структури ціннісних орієнтацій школярів різних вікових груп. Фізичне виховання, спорт і культура здоров'я у сучасному суспільстві. 2018;3(43):144.

4. Євстигнєва І.В. Навчання та виховання школярів на уроках фізичної культури на підставі гендерного підходу. Вісник Чернігівського державного педагогічного університету. 2007;44:114-6.

УДК 796.011.3

ВДОСКОНАЛЕННЯ ПРОЦЕСУ ТЕХНІКО-ТАКТИЧНОЇ ПІДГОТОВКИ СТУДЕНТІВ НА СЕКЦІЙНИХ ЗАНЯТТЯХ З НАСТІЛЬНОГО ТЕНІСУ

В.В. Ципоренко¹, М.З. Крук²

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

Одним з пріоритетних напрямків політики держави є підвищення ролі фізичної культури і спорту у формуванні здорового способу життя молоді. У нашій країні за показниками масовості серед спортивних ігор настільний теніс займає четверте місце. Велика популярність настільного тенісу пояснюється високою емоційністю даного виду спорту і різнобічним позитивним впливом на рухові, психічні та вольові якості людини.

У 2002 році з метою підвищення видовищності настільного тенісу були внесені зміни в правила змагань [1]. Якщо раніше зустріч у особистих змаганнях проводилась на більшість з 5 партій і кожна партія розігрувалася до 21 очка, то тепер зустріч проводиться на більшість з 7 партій, а самі партії стали вдвічі коротше – до 11 очок. При цьому згідно з новими правилами перехід подачі відбувається після 2 розіграних очок. Нові правила забороняють подаючому гравцеві маскувати контакт ракетки з м'ячем при виконанні подачі. Додатково до цього діаметр м'яча збільшився на 2 міліметри. Все це значно полегшило прийом подачі, а отже, збільшилися за часом і самі розіграші очка. Результатом перерахованих змін стало зниження вимог до швидкості реакції спортсменів, проте підвищилася необхідність в тривалій концентрації уваги в ході всього матчу, а отже, збільшилася напруженість змагальної діяльності [2].

Вивчення проблеми індивідуального підходу в настільному тенісі дозволило визначити протиріччя між введенням нових правил гри в даному виді спорту і необхідністю врахування типу вегетативної регуляції спортсменів при їх тактичній і технічній підготовці.

Метою досліджень було теоретично розробити та експериментальним шляхом перевірити ефективність методики формування техніко-тактичної

підготовленості спортсмена в настільному тенісі на секційних заняттях з урахуванням типу вегетативної регуляції його організму.

Об'єкт дослідження: тренувальний процес тенісистів на секційних заняттях. Предмет дослідження: методика формування техніко-тактичної підготовленості в настільному тенісі на секційних заняттях.

Гіпотеза дослідження: ефективність продуктивність техніко-тактичної підготовки спортсменів у настільному тенісі на секційних заняттях підвищиться, якщо:

- при відпрацюванні обов'язкових технічних елементів і комбінацій симпатотоніків використовуватимуть повторний режим роботи, нормотоніків – інтервальний, а ваго тоніки – змінний або рівномірний;

- в якості додаткових вправ тактичної підготовки симпатотоніків приділятимуть увагу вправам на тренування «прийому подачі» і на вміння вести «коротку гру», нормо тоніків – на вміння варіювати темпом гри і напрямком польоту м'яча, ваго тоніки – на «активний початок гри» і на «вміння розпізнавати удар противника по його руху»;

- при відпрацюванні обов'язкових технічних елементів симпатотоніків будуть промовляти про себе фрази, детально характеризують руховий акт, нормотоніків – фрази, що чергують характер застосування того чи іншого технічного прийому, ваготоніки – фрази; підсилюють характер руху.

У відповідності з об'єктом, предметом, метою та гіпотезою були визначені такі завдання дослідження: розробити методику формування техніко-тактичної підготовленості спортсмена в настільному тенісі на секційних заняттях з урахуванням типу вегетативної регуляції його організму; перевірити ефективність розробленої.

Практична значимість роботи полягає в створенні методики формування техніко-тактичної підготовленості спортсмена в настільному тенісі на секційних заняттях в залежності від типу вегетативної регуляції його організму на основі принципів побудови виграшних положень в настільному тенісі та знань про індивідуальні особливості людей. Навчально-тренувальний процес з використанням розробленої методики дозволяє домогтися кращих спортивних результатів в порівнянні з однолітками, що займаються за стандартною програмою.

Організація та етапи дослідження. При проведенні дослідно-експериментальної роботи необхідно порівнювати дослідну та контрольну групи спортсменів [3]. Досліджувалися 30 хлопців 18-25 років, що займаються настільним тенісом, і 30 хлопців того ж віку, які не займаються настільним тенісом. Дослідження проводилося в 2019-2020 роках в три етапи.

Після того як контрольна група протягом року тренувалася за традиційною програмою, а експериментальна група – за експериментальною, знову провели дослідження рівня технічної підготовленості та змагальної діяльності та порівняли дані.

Розроблено та експериментальним шляхом перевірено ефективність методики формування техніко-тактичної підготовленості спортсмена в

настільному тенісі на секційних заняттях з урахуванням типу вегетативної регуляції його організму.

1. Виявлено передумови вдосконалення методики формування техніко-тактичної підготовленості спортсмена в настільному тенісі на секційних заняттях в залежності від типу вегетативної регуляції його організму на основі попереднього тестування техніко-тактичної підготовленості та моніторингу змагальної діяльності.

2. Розроблено методику формування техніко-тактичної підготовленості спортсмена в настільному тенісі на секційних заняттях з урахуванням типу вегетативної регуляції його організму.

3. Дослідно-експериментальним шляхом перевірено ефективність розробленої методики формування техніко-тактичної підготовленості спортсмена в настільному тенісі на секційних заняттях з урахуванням типу вегетативної регуляції його організму.

Тип вегетативної регуляції у тенісиста є об'єктивним індикатором його індивідуальних здібностей: для симпатотоніків характерні високі результати в ударах накатом, а найнижчі – у ударах подрізанням. У нормотоніків спостерігаються високі результати в ударах накатом і ударах топ-спин. Ваготоніки характеризуються високими результатами в ударах подрізанням і низькими – у всіх інших.

Залежно від типу вегетативної регуляції, для тенісистів на секційних заняттях характерні специфічні риси в їх змагальній діяльності. Симпатотоніки мають високі показники активності і результативності подач і знижені - в результативній активності і в результативності прийому подач. У нормотоніків всі показники збалансовані. Для ваготоніків характерні високі показники в результативній активності і в результативності прийому подач, а найнижчі - у активності гри і в результативності подачі.

Ефективність технічної підготовки тенісистів на секційних заняттях в залежності від типу вегетативної регуляції забезпечується наступним:

- оптимальним режимом відпрацювання обов'язкових технічних елементів і техніко-тактичних комбінацій для симпатотоніків є повторний метод, для нормотоніків – ординарний інтервальний, для ваготоніків – змінний або рівномірний;

- в якості додаткових вправ при тактичній підготовці симпатотоніків необхідно приділяти увагу вправам на тренування «прийому подачі» і на вміння вести «коротку гру», нормотоніків – на вміння варіювати темпом гри і напрямком польоту м'яча, ваготоніків – на «активний початок гри» і на «вміння розпізнавати удар противника по його руху»;

- для формування стабільності технічної майстерності при відпрацюванні обов'язкових технічних елементів симпатотоніків доцільно промовляти про себе фрази, детально характеризують руховий акт, нормотоніків – фрази, що чергують характер застосування того чи іншого технічного прийому, ваготонікам – фрази, які посилюють рух.

Проведений педагогічний експеримент показав ефективність розробленої методики. У тенісистів експериментальної групи покращилися показники технічної підготовленості та змагальної діяльності.

Література

1. Матыцин О.В. Надежность соревновательной деятельности в настольном теннисе / Теория и практика физической культуры. 2002, №3. С. 43–46.
2. Wu, F., Liu, G. B. (2009). Technical and Tactical Analysis on Matches of MA Lin, WANG Hao and WANG Li-qin versus Timo Boll. China Sport Science and Technology, 4, pp. 93.
3. Ахметов Р.Ф. Основи наукових досліджень у фізичному вихованні та спорті: навч. Посіб. – Житомир : Видавець О.О. Євенок, 2018. – 204 с.

УДК 613.9

ОЦІНКА РІВНЯ ФІЗИЧНОГО ЗДОРОВ'Я МОЛОДІ НА ОСНОВІ ЕКСПРЕС-АНАЛІЗУ МОРФОФУНКЦІОНАЛЬНИХ ПОКАЗНИКІВ

Ю.Ю. Чайка¹, А.М. Гарлінська², О.Ю. Мельник³, М.К. Демчук⁴

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

⁴ Державний вищий навчальний заклад Бердичівський коледж промисловості, економіки та права

Формування, зміцнення та збереження здоров'я є одним із пріоритетних напрямків розвитку нашої країни, адже загальна медико-демографічна ситуація та стан здоров'я населення, незважаючи на деякі позитивні тенденції, залишаються на недостатньому рівні. Процес реформування медичної галузі, який полягає у максимальному забезпеченні кожного громадянина якісними та доступними медичними послугами, триває вже декілька років. Однак, як свідчить досвід багатьох країн світу, для найповнішої реалізації функцій охорони здоров'я, реформи мають бути інтегральними. Тому одними з ключових завдань держави має бути створення умов для профілактики, зміцнення здоров'я та популяризація здорового способу життя серед підростаючого покоління, оскільки легше вчасно попередити захворювання в дитинстві, ніж в дорослому віці боротися з його наслідками.

За даними центру медичної статистики МОЗ України [1], Житомирська область протягом останніх років належить до проблемної за станом здоров'я дитячого населення. У структурі поширеності хвороб серед дітей віком від 0 до 18 років стабільний характер зі значним зростанням мають серцево-судинні захворювання, стрибкоподібний характер зі значним зростанням - захворювання дихальної системи, стабільний характер притаманний патологіям опорно-рухового апарату, функціональним відхиленням в діяльності інших систем організму й окремим паразитарним та інфекційним хворобам. Переважання негативних тенденцій динаміки захворюваності потребує не лише своєчасної

оптимізації медичної допомоги, а й дослідження теоретичних аспектів формування здорового способу життя. Виявлено, що на стан здоров'я сучасної молоді впливають такі чинники як спадковість, соціальна сфера, рівень розвитку системи охорони здоров'я, екологічні фактори, однак визначальним є спосіб життя та рухова активність.

Активний спосіб життя і регулярна фізична активність прямо пропорційно впливають на підвищення рівня фізичного здоров'я, збільшуючи функціональні можливості та резерви органів і систем нашого організму [2]. Саме тому необхідною є своєчасна об'єктивна оцінка рівня здоров'я та визначення шляхів його зміцнення. Найчастіше для діагностики функціонального стану організму застосовують методику оцінки його морфофункціональних показників.

У результаті досліджень, виконаних учасниками студентського наукового гуртка "Пульс", функціонуючого на кафедрі медико-біологічних дисциплін Житомирського державного університету імені Івана Франка, було проаналізовано найпоширеніші методи оцінки фізичного здоров'я, кожен з яких допомагає визначити ряд індексів та показників, що інтегрально відображають функціональний стан всього організму. Багато авторів у своїх дослідженнях вказували на інформативність цих методів і на основі цього розробили комплексні системи оцінки фізичного здоров'я. Загалом у ході проведених студентами досліджень вивченню підлягали такі параметри морфофункціонального стану як [2]:

- соматометричні показники – довжина і маса тіла, окружність голови, грудної клітки та її екскурсія;

- соматоскопічні показники – стан шкірних покривів та слизових оболонок, ступінь жировідкладень, ступінь розвитку м'язів, особливості постави, статури та опорно-рухового апарату, а також ступінь розвитку вторинних статевих ознак;

- фізіометричні показники – життєвий об'єм легень, систолічний і діастолічний тиск, частота серцевих скорочень, сила м'язів кисті, станова сила.

За необхідності, для більш поглибленого обстеження, обсяг досліджень може бути розширений і включати додатково: вимірювання окружностей і діаметрів тіла, фракціонування маси тіла, визначення рухомості суглобів.

Для отримання найбільш достовірної оцінки фізичного розвитку показники, отримані інструментальними і лабораторними методами, аналізують комплексно. Для цього існує ряд методів: метод стандартів, антропометричного профілю, індексів, кореляції, перцентилей тощо.

Більшість з них є цілком доступними, відтворюваними, досить інформативними та не потребують серйозного фінансування, що дає можливість своєчасно відреагувати на відхилення у стані здоров'я досліджуваних, адже найбільш серйозні захворювання часто діагностуються саме після становлення незадовільних антропометричних показників. Індивідуальні параметри фізичного здоров'я, визначені в результаті експрес-аналізу, дозволяють не лише об'єктивно оцінити рівень здоров'я, а й визначити шляхи його зміцнення завдяки розробці власних програм фізичних тренувань з метою корекції і відновлення здоров'я.

Представлені методи вимірювання морфофункціональних показників допоможуть встановити, яким чином тренувальні заняття можуть вплинути на покращення стану здоров'я дітей. Тому ми рекомендуємо використовувати їх фахівцям фізичного виховання і спорту загальноосвітніх навчальних закладів та дитячо-юнацьких спортивних шкіл для порівняння динаміки фізичного здоров'я тренуваних та нетренуваних дітей різновікових груп.

Література

1. Центр медичної статистики МОЗ України [Електронний ресурс]: за даними центру медичної статистики МОЗ України 2019 р. — Режим доступу: <http://medstat.gov.ua/ukr/main.html>
2. Осіпов В.М. Спортивна медицина: навчальний посібник (для студентів напрямів підготовки 6.010201 «Фізичне виховання», 6.010203 «Здоров'я людини»). – Бердянськ: БДПУ, 2013. – 215 с.

УДК: 796.015.2:796.322

ПРОГРАМА ПІДВИЩЕННЯ ПОКАЗНИКІВ ШВИДКІСНО-СИЛОВОЇ ПІДГОТОВКИ ЮНИХ ГАНДБОЛІСТІВ

В.К. Шаверський¹, М.П. Саранча², Г.В. Чурілов³

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

Рівень результатів українських спортсменів з гандболу за останні десятиріччя значно знизився. Науковці називають серед причин, зростання конкуренції на світовій арені, відсутність у підготовці сучасних тенденцій змагальної діяльності, незадовільне науково – методологічне обґрунтування змін системи підготовки спортсменів при переході від одного до іншого етапу багаторічної підготовки [4].

Підготовка гравців у спортивних іграх може вважатися ефективною тільки у тому випадку, коли вони повною мірою і впевнено використовують показники фізичної підготовки в складних умовах гри і впродовж змагань для спортсменів певної кваліфікації [2]. Система завдань, які ставлять перед спортсменами в умовах змагальної діяльності, чи під час навчальних ігор, дозволяє досягати того, що б усі види прийомів гри і тактичних дій вони могли цілеспрямовано відтворити в ігрових ситуаціях.

Мета дослідження: експериментально перевірити ефективність програми для підвищення показників швидкісно – силової підготовки гандболістів на етапі початкової підготовки.

Результати дослідження. Дослідження проводилося протягом шести місяців на базі Старокостянтиновського ДЮСШ. В дослідженні прийняло участь 24 спортсмени гандболісти які перебувають на початковому етапі спортивного тренування другого року навчання. Сумарне тижневе навантаження спортсменів – гандболістів становило 6 годин.

Для визначення ефективності запропонованої програми було створено дві однорідні групи контрольну 12 гандболістів та експериментальну 12 гандболістів. Контрольна група займалась за традиційною програмою, а експериментальна група для підвищення показників швидкісно – силових якостей на основі колового тренування виконувала вправи; стрибки на скакалці (30 сек); застрибування на висоту поштовхом двома (20-25 разів) і однією (16-18 разів) ногами; вистрибування з положення півприсіду з діставанням предмета поштовхом двох ніг по 15-20 разів; бігові та стрибкові вправи по прямій (3-4 прямих по 20 м); стрибок у довжину з місця без зупинки по прямій по 6-8 стрибків; виконання рухових і стрибкових вправ на матах (25-30) сек; штовхання набивного м'яча (2 кг) партнерами по 5 разів; обертання обруча на кистях рук (30 сек).

Враховуючи рекомендації фахівців [1, 3] стосовно контролю показників швидкісно-силових здібностей, на початку педагогічного експерименту ми дослідили 24 спортсменів. Дослідження проводилось в два дні. В перший день гандболісти виконували тестування: біг 30 метрів; згинання-розгинання рук в упорі лежачи за 15 секунд; кидок набивного м'яча (1 кг) із-за голови на дальність сидячи ноги нарізно; стрибок у довжину з місця без допомоги рук.

Другий день досліджувальні виконували: стрибок у довжину з місця з допомогою рук; стрибок у висоту з місця; **кидки гандбольного м'яча 475 г** назад через голову.

Таблиця 1

Динаміка показників швидкісно-силової підготовки гандболістів контрольної та експериментальної групи після педагогічного експерименту

Вид тестування	Контрольна група (n = 12)			Експериментальна група (n =12)		
	До експерименту	Після експерименту	Приріст %	До експерименту	Після експерименту	Приріст %
Біг 30 м, сек	5,34	5,04	5,6	5,35	4,35	18,6
Згинання-розгинання рук в упорі лежачи за 15 секунд (разів)	10,3	12,3	19,4	9,1	14,5	59,3
Кидок набивного м'яча (1 кг) із за голови на дальність сидячи, ноги нарізно (м)	5,5	6,0	9,0	5,6	7,1	26,7
Стрибок у довжину з місця без допомоги рук, (см)	186	190	2,15	188	191	1,59
Стрибок у висоту з місця (см)	32,7	34,6	5,81	31,9	38,8	21,6

Стрибок у довжину з місця з допомогою рук (см)	200,6	206	2,7	202,2	212,2	4,94
Кидки гандбольного м'яча 475 г назад через голову (м)	18,5	19,5	5,4	18,7	19,7	5,3

Як свідчить результати тестування після педагогічного експерименту динаміка приросту середньостатистичного показника найбільш простежується у спортсменів гандболістів експериментальної групи в тестуванні: бігу 30 м – 18,6%; згинання і розгинання рук в упорі лежачи – 59,3%; кидок набивного м'яча (1 кг) із за голови на дальність сидячи, ноги нарізно – 26,6%; стрибка у довжину з місця з допомогою рук (4,94%).

Висновок. Дослідження встановило що впровадження в навчально-тренувальний процес програми на основі колового тренування призводить до збільшення показників швидкісно-силової підготовки гандболістів.

Отже, програма розвитку швидкісно-силових здібностей гандболістів на основі колового методу виконання фізичних вправ є ефективною і може рекомендована для використання у навчально-тренувальному процесі гандболістів на етапі початкової підготовки.

Література

1. Волков Л.В. Теория и методика детского и юношеского спорта / Л.В.Волков.-К.;Олимп. л-ра, 2002.-296 с.
2. Максименко І.Г. Перспективи використання інформаційних технологій процесі підготовки юних спортсменів, які спеціалізуються зі спортивних іграх / І.Г. Максименко // Педагогіка, психологія та медико-біологічні проблеми фізичного виховання і спорту: наук. моногр. / за ред. С.С. Єрмакова. – Х., 2009. – № 5. – С. 159–162.
3. Шаверський В.К. Психологічна підготовка кваліфікованих гандболістів у змагальному періоді // Фізична культура, спорт та здоров'я нації : зб. наук. пр. Вип. 3 (22). – Житомир, 2017. – С. 461–469.
4. Шаверський В. Відтермінований ефект використання експериментальної програми психологічної підготовки кваліфікованих гандболістів // Фізична культура, спорт та здоров'я нації : зб. наук. праць. Вип. 6 (25). – Житомир : Вид-во ЖДУ ім. І. Франка, 2018. – С. 195–200.

ФІЗИЧНА ПІДГОТОВКА ВОЛЕЙБОЛІСТІВ***В.К Шаверський¹, О.В. Мухаревич², Л.О. Зубрицька³***^{1,2}Житомирський державний університет імені Івана Франка, вул. Велика Бердичівська, 40, Житомир, 10008, Україна³Центр професійно-технічної освіти м., вул. Сілецька, 5, Житомир, 10008, Україна

Спортивна діяльність волейболістів пов'язана з високою інтенсивністю навантажень, оскільки сучасний волейбол це атлетична гра, що характеризується високою руховою активністю гравців. Ефективне виконання ігрових дій, технічних прийомів і тактичних комбінацій протягом всієї гри залежить від високого розвитку рухових здібностей волейболістів [1].

Під час змагань команд різко загострилася спортивна конкуренція, зустрічі волейбольних команд стають все більш напруженими. У зв'язку з цим проблема розробки сучасних науково методичних основ спортивної підготовки волейболістів гостро стоїть на порядку денному. У науковій літературі зі спортивної підготовки волейболістів досить широко висвітлюються такі питання: спортивний відбір волейболістів, комплексний контроль функціонального стану [3], антропометричні особливості волейболістів широке коло питань теорії та методики.

Разом з тим, специфіка гри, що протікає зі змінною інтенсивністю в динамічному режимі м'язових скорочень при тривалому і швидкому реагуванні спортсменів на зміну ігрової ситуації пред'являє високі вимоги до показників спеціальної фізичної підготовленості, особливо на етапі спеціальної базової підготовки. Для успішної змагальної діяльності волейболістів одне із основних завдань є розробка і практичне використання методик для підвищення рівня спеціальної фізичної підготовки та покращення результатів в змагальній діяльності.

Сьогодні [4, 5] гостро відчувається нестача спеціальних, науково обґрунтованих методичних розробок і рекомендацій з питання вдосконалення фізичної підготовки волейболістів 15–17 років, яка є підґрунтям підвищення спортивно-технічної майстерності.

Мета роботи: підвищити показники волейболістів віком 16 років за рахунок впровадження в навчально-тренувальний процес комплексу засобів спеціальної - фізичної підготовленості.

Результати дослідження. Для визначення ефективності впровадженої програми в навчально-тренувальний процес було створено контрольну групу та експериментальну групу. До контрольної групи увійшли волейболісти які тренуються в ДЮСШ м. Козятин. Експериментальну групу склали волейболісти ДЮСШ селища Баранівка. Кількість волейболістів в групах по 12 осіб. Тренувальний процес волейболістів контрольної групи проходив традиційно, згідно програми для (дитячо-юнацьких спортивних шкіл, спеціалізованих дитячо-юнацьких шкіл олімпійського резерву, шкіл вищої спортивної

майстерності, спеціалізованих навчальних закладів спортивного профілю, затвердженою в 2009 році) а в експериментальній групі волейболісти три рази на тиждень займались за традиційної програмою, а два рази на тиждень виконували програму для покращення показників спеціальної фізичної підготовленості волейболістів.

Під час дослідження нами було протестовані 24 спортсмени волейболісти. За результатами тестування було сформовано дві однорідні групи. Контрольну групу віком 16 років ($n=12$) склали спортсмени які тренуються в ДЮСШ м. Козятин. Експериментальну групу віком 16 років ($n=12$) склали спортсмени ДЮСШ с. Баранівка.

Після педагогічного експерименту нами було проведено визначення приросту у тестуванні показників спеціальної фізичної підготовленості.

Після педагогічного експерименту приріст показника тестування кистьової динамометрії сильнішої руки, який в гравців контрольній групі зріс на 1,9%, а у волейболістів експериментальної групи результат зріс на 11,5%.

Показник приросту тестування для визначення сили розгиначів тулуба станова динамометрія в гравців контрольній групі зріс на 4,7%, а у волейболістів експериментальної групи результат зріс на 16,2%.

Показник приросту тестування для визначення для контролю вибухової сили власне м'язів верхніх кінцівок в гравців контрольній групі зріс на 12,9%, а у волейболістів експериментальної групи результат зріс на 35,8%. Показник приросту тестування вправи для визначення та контролю вибухової сили м'язів ніг в гравців контрольній групі зріс на 2,8%, а у волейболістів експериментальної групи результат зріс на 5,6%.

Показник приросту тестування вправи яка вказує на швидкісно-силовий характер з елементами спеціальної витривалості для контролю в гравців контрольній групі зріс на 64,8%, а у волейболістів експериментальної групи результат зріс на 37,8%. Показник приросту тестування вправи за допомогою якої визначається гнучкість в гравців контрольній групі зріс на 5,4%, а у волейболістів експериментальної групи результат зріс на 26,6%.

Показник приросту тестування вправи за допомогою якої визначається швидкість волейболістів в контрольній групі зріс на 6,3%, а у волейболістів експериментальної групи результат зріс на 9,6%. Показник приросту тестування вправи за допомогою якої визначається висота підйому загального центру тяжіння при стрибку у верх поштовхом двома ногами в гравців контрольній групі зріс на 3,8%, а у волейболістів експериментальної групи результат зріс на 15,3%. Показник приросту тестування вправи за допомогою якої визначається спеціальна спритність волейболістів в гравців контрольній групі зріс на 3,9%, а у волейболістів експериментальної групи результат зріс на 7,3%.

При розробці програми нами використовувалися комплекси загальних і спеціальних фізичних вправ, які характеризували різні сторони підготовленості волейболістів різних амплуа. Знаючи найбільш важливі фактори фізичної підготовленості та специфіку виконання найбільш важливих технічних дій у змагальній діяльності кожного з амплуа, ми розподілили рекомендовані нами комплекси фізичних вправ, протягом підготовчого періоду річного циклу.

Висновок. Впроваджена нами програма підвищення фізичної підготовленості в навчально-тренувальний процес волейболістів ДЮСШ підтвердила свою ефективність, про що свідчать дані педагогічного експерименту. Підготовлена нами програма фізичної підготовленості, для гравців представляє план дій, який дозволяє тренеру оптимізувати тренувальний процес волейболістів диференційовано, враховуючи специфіку ігрових позицій спортсменів.

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.
4. Фискалов В.Д. Спорт и система подготовки спортсменов: учебник / В.Д. Фискалов. – М. : Советский спорт, 2010. – 392 с.
5. 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.

СЕКЦІЯ 18. МЕТОДИКА ВИКЛАДАННЯ ДИСЦИПЛІН БІОЛОГІЧНОГО ЦИКЛУ

УДК 373.3.091.313:[502:3

ОСОБЛИВОСТІ ВИКОРИСТАННЯ ПРОЄКТНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ ПІД ЧАС ВИКЛАДАННЯ ІНТЕГРОВАНОГО КУРСУ «Я ДОСЛІДЖУЮ СВІТ»

Я.Є. Василець

Національний університет «Чернігівський колегіум» імені Т. Г. Шевченка,
вулиця Гетьмана Полуботка, 53, Чернігів, 14000, Україна

Останнім часом в нашій країні відбувається процес модернізації та реформування освітньої системи. Ці зміни відбуваються за трьома основними напрямками: входження до світового простору, пошук нових засобів і методів формування творчої особистості, подальша інтеграція освітніх факторів (школи, родини, суспільства). Сучасний освітній процес передбачає пошук нових, більш ефективних технологій, які і будуть сприяти розвитку творчих здібностей учнів, формувати навички саморозвитку та самоосвіти. Цим вимогам відповідає проєктна діяльність у навчальному процесі. Користь методу проєктів для початкового навчання складно переоцінити. Це передусім пов'язано з тим, що цей метод будується на засадах гуманістичної та дитиноцентристської педагогіки, де у центрі навчального процесу перебуває дитина з її особливостями, інтересами, потребами [2].

Проектна діяльність активно та успішно впроваджується у педагогічній практиці Нової української школи. «Здобування знань учнями, в процесі реалізації проєктів, їхня систематизація, можливість орієнтуватися в інформаційному просторі, бачити проблему й ухвалювати рішення, формус у школярів життєві компетенції» [5].

Мета дослідження: полягає в розкритті особливостей організації методу проєктів в межах шкільного інтегрованого курсу «Я досліджую світ».

У сучасній школі метод проєктів розглядають як систему навчання, за допомогою якої учні набувають знань і вмінь у процесі планування та виконання практичних завдань-проєктів, що поступово ускладнюються. Метод проєктів належить до педагогічних технологій ХХІ століття, які передбачають уміння адаптуватися у швидкоплинному світі [3].

Розглянемо вимоги до проєктної роботи в початкових класах:

1. Контроль за виконанням проєктних завдань має бути ретельніший (більша кількість консультацій і спостережень за веденням проєктної документації), адже теоретичних, практичних знань та вмінь у молодших школярів ще бракує.

2. Проєкти для початкової школи здебільшого мають бути короткотривалими (обдаровані учні, які випереджають у своєму розвитку однолітків, можуть успішно розробляти і довготривалі проєкти).

3. У роботі з усім класом слід віддавати перевагу рольовим, інформаційним, творчим проєктам – ці види діяльності завжди цікавили молодших школярів.

4. Для пошукової діяльності бажано спочатку залучати дітей з підвищеною навчальною мотивацією – їхні дослідження можуть зацікавити інших учнів.

5. У ролі перших проєктів у початковій школі варто обрати групові. Це надасть можливість диференційовано розподілити завдання: після здійснення проєкту кожна дитина вважатиме себе здатною брати участь у його виконанні. Учитель отримає уявлення про можливості кожної дитини (зокрема для пропозицій щодо індивідуальних проєктів у подальшому) і виділить лідерів, які зможуть очолити майбутні проєктні групи.

6. Значну увагу необхідно приділяти презентації проєктів: запрошувати на неї батьків, учнів інших класів (такий підхід створює мотивацію для подальшої роботи).

7. Учитель на початку проєктування повинен підвести учнів до вибору теми.

8. Теми учнівських проєктів мають бути різноманітними, їх не слід регламентувати та виділяти більш значущі.

9. Робота над проєктами у початкових класах не повинна бути вимушеною, учні мають працювати добровільно [1].

Організуюючи проєктну діяльність, учитель має зробити так, щоб робота учнів дійсно була проєктною, щоб вона не зводилася до просто самостійної роботи з будь-якої теми. Перш за все, починаючи роботу над проєктом, учитель пробуджує в учнів інтерес до теми проєкту. Тема навчального плану і тема проєкту – це різні теми. Тема проєкту повинна бути сформульована природною для дітей мовою і так, щоб викликати їх інтерес. Це може бути розказана казка, притча, розіграна інсценізація чи переглянутий відеосюжет, сформульована проблема тощо. У програмі інтегрованого курсу теми проєктів тісно переплітаються зі змістом основного навчального матеріалу, таким чином забезпечується усвідомлення соціальної значущості проблеми, яку треба розв'язати, мотивація до самостійної роботи, формування якої у цей віковий період перебуває в зоні найближчого розвитку.

Основна мета проєктної діяльності – не так поглибити знання учнів з певного питання, як набути досвіду самостійного вирішення завдань, вміння формулювати задачі/завдання і ставити запитання, працювати в команді, знаходити нестандартні й оригінальні рішення проблеми, розкрити індивідуальний потенціал, проявити творчість [3].

Проєктна діяльність сприяє комплексному формуванню компетентностей учнів початкової школи, навчає вирішувати проблеми, формує навички застосування отриманих знань під час розв'язання життєвих та навчальних завдань, привчає учнів до взаємної відповідальності, толерантності, розвиває вміння аналізувати, інтегрувати й застосовувати набуті знання в конкретній життєвій або навчальній ситуації [5].

За своєю сутністю робота над проєктом має інноваційний характер, а саме:

- вимагає від учнів застосовувати нові знання, спираючись на засвоєний раніше матеріал;
- виробляє вміння діяти і приймати рішення самостійно чи в складі команди та розв'язувати конфлікти;

- шукати, компонувати і застосовувати нову інформацію з різноманітних джерел, використовуючи сучасні технології для виконання конкретних завдань;
- розвиває критичне мислення і прагнення до творчості та саморозвитку;
- формує бажання і здатність самостійно вчитися [4].

Отже, метод проєктів, що використовується в межах курсу «Я досліджую світ» якнайкраще відповідає вимогам Нової української школи, працюючи над якими, учні набувають навичок працювати в команді, розподіляти відповідальність; аналізувати результати діяльності; відчувати себе членом команди; сприяє формуванню навичок різностороннього погляду на інформацію, її опрацювання, аналіз, узагальнення, систематизації тощо. Можна вказати, що запровадження проєктної технології в початковій школі призводить до того, що учні поступово опановують її як метод організації та планування своєї подальшої життєдіяльності, а не тільки як навчальну технологію, вміння самостійно вчитися, критично мислити. Крім того, проєктна технологія дає можливість педагогові не лише застосовувати різні інтерактивні вправи, але й змінити свою роль у навчальному процесі, перетворившись на координатора, організатора у роботі з учнями.

Література

1. Байнякшина О. Є. Метод проєктів як засіб ефективного та якісного навчання молодших школярів. *Журнал «Початкове навчання та виховання». Основа*. Харків. 2013. № 30. URL: <http://journal.osnova.com.ua/article/38542>- (дата звернення: 25.01.2021).
2. Використання проєктних технологій в початковій школі. *Освітній проєкт «Всеосвіта»*. URL: [https://vseosvita.ua/library/vikoristanna-proektnih-tehnologij-v-pocatkovij-skoli-167034.html#:~:text=\(дата звернення: 25.01.2021\)](https://vseosvita.ua/library/vikoristanna-proektnih-tehnologij-v-pocatkovij-skoli-167034.html#:~:text=(дата звернення: 25.01.2021)).
3. Гільберг Т., Тарнавська С., Павич Н. Методика навчання інтегрованого курсу «Я досліджую світ» у 1-2 класах ЗЗСО на основі компетентнісного підходу : навч.-метод. посіб. Київ : Генеза, 2020. С. 188–209.
4. Кузьма-Качур М. І. Проєктна діяльність в навчально-виховному процесі природознавства : *Вісник Ужгородського національного університету. Серія «Педагогіка, соціальна робота»*. 2013. № 32. С.101–105.
5. Організація проєктної діяльності екологічного спрямування в початковій школі : навчально-методичний посібник / упорядники: О. В. Коваль, О. Ф. Карпенко Чернігів : Десна Поліграф, 2020. 96 с.

ВИКОРИСТАННЯ НАОЧНИХ МЕТОДІВ НАВЧАННЯ НА УРОКАХ БІОЛОГІЇ ТА ПРИРОДОЗНАВСТВА

Н.В. Вітвіс¹, Ю.В. Максименко²

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

Реалізація освітнього процесу здійснюється через способи досягнення мети і завдань та безпосередньо залежить від методів навчання. Проте, застосування того чи іншого методу навчання передбачає, перш за все, мету вчителя і його діяльність через цілеспрямований вибір методів та засобів наочності при викладанні шкільного курсу біології та природознавства [1].

Методи навчання дають відповідь на запитання «Як навчати?». Метод – це основа педагогічної діяльності, в результаті якого здійснюється взаємодія вчителя й учнів. Застосування наочних методів є важливою умовою для ефективного засвоєння знань та формування практичних навичок з біології, оскільки «краще один раз побачити, ніж сто разів почути».

Адже, всім відомі «сходи» методів активного навчання:

1. Те, що учень чує, він забуває.
2. Те, що він чує і бачить – запам'ятовує».

Всі засоби наочності з біології можна поділити на три великі групи: натуральні, зображувальні (образотворчі) і екранні. До натуральних відносяться живі об'єкти (рослини і тварини, які взяті безпосередньо з природи або завчасно вирощені у куточку живої природи, кімнатні рослини і тварини акваріума, тераріума тощо) і неживі (препаровані) об'єкти: гербарний матеріал, колекції рослин і тварин, вологі (мокрі) і сухі препарати, мікропрепарати, опудала, скелети тощо [3].

Одним з найважливіших видів натуральних навчальних посібників є мікропрепарати. Такі посібники вчителями використовуються при ознайомленні школярів з клітинною будовою еукаріотичних організмів, бактеріальних клітин, цвілевих грибів (мукору тощо), спорових рослин (мохів і папоротей).

Колекції можуть бути використані при вивченні зовнішньої будови організмів або їх частин ("Колекція плодів і насіння", "Представники рядів комах" та ін.) Такі колекції називаються морфологічними. Їх використовують для порівняння об'єктів, виявлення рис схожості та відмінності

До зображувальних відносяться плоскі: таблиці, карти, портрети, діаграми, дидактичні матеріали, схеми, фотографії і об'ємні: моделі, муляжі, засоби навчання біології [2].

До екранних відносяться діапозитиви, транспаранти, діафільми, кінофільми, відеофільми тощо. Серед них розрізняють статичні і динамічні, кожний з них має свої особливості.

Серед засобів наочності з біології значне місце займає дидактичний матеріал. В якості дидактичного матеріалу використовують натуральні, текстові

та ілюстративні засоби наочності із цілеспрямованими завданнями, які учні виконують самостійно.

Наочні методи навчання на уроках природознавства: демонстрація, ілюстрація та спостереження [3].

Демонстрація, як метод навчання, передбачає унаочнення біологічних процесів, предметів, приладів у натуральному вигляді та динаміці. Досить вдалим цей метод є при проведенні екскурсій у природу, демонстрації дослідів, кінофільмів із певних тем.

Завдяки методу ілюстрація вчитель має можливість розкрити предмети та процеси через їх символічне зображення (малюнки, схеми, графіки). Цей метод використовують при показі матеріалів у статичному вигляді. Наприклад, при поясненні тем «Різноманітність рослин, тварин», тобто організмів, яких не можна показати в натурі застосовують картини, таблиці, фотографії.

Застосування наочних засобів дають можливість покращити якість засвоєння та відтворення матеріалу, розуміння зв'язку наукових знань із життям, а також сприяють формуванню правильних образних уявлень про предмети та явища навколишньої дійсності у свідомості учнів. [5].

Наочні методи навчання є взаємопов'язані. Оскільки для їх ефективного використання необхідно, в першу чергу, чітко визначити мету та завдання уроку, враховувати вікові та психологічні особливості школярів, диференціювати за рівнем знань, поєднувати наочність із бесідою.

Отже, наочність є необхідним і закономірним засобом освітнього процесу на всіх етапах вивчення біології та природознавства в середній школі. Правильний вибір і сполучення різних форм наочності дозволяє урізноманітнити хід уроку й підвищити якість навчання.

Література

1. Бурак В. О. Методологічний аспект побудови навчального процесу// Вища школа. – 2007. - №1 – с.10-15
2. Загальна методика навчання біології: навч. посібник. / І. В. Мороз, А. В., Степанюк, О. Д. Гончар та ін. За ред. І. В. Мороза. – К.: Либідь, 2006. – 592 с.
3. Коджаспірова, Г.М. Технічні засоби навчання і методика їх використання: навчальний посібник для студентів педагогічних вузів / Г.М. Коджаспірова, К.В. Петров. – М.: Академія, 2002. – 256 с.
4. Настільна книга вчителя біології: посібник для вчителя / сост. Г.С. Калинова, В.С. Кучмечко. – М.: ТОВ "Видавництво АСТ": ТОВ "Видавництво Астрель", 2002 – 158 с.
5. Пономарьова І.М. Загальна методика навчання біології: навчально-методичний посібник для студентів педагогічних вузів / І.М. Пономарьова, В.П. Соломін, Г.Д. Сидельникова. – М.: Академія, 2003. – 272 с.

ФОРМУВАННЯ ПОНЯТЬ ПРИ ВИВЧЕННІ ТЕМИ: «АДАПТАЦІЇ» (БІОЛОГІЯ І ЕКОЛОГІЯ 11 КЛАС, РІВЕНЬ СТАНДАРТУ)

В.С. Дмитрук

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

Згідно затвердженої навчальної програми для закладів загальної середньої освіти, тема «Адаптації» вивчається в I семестрі 11 класу. Структура теми включає в себе пояснення характерних адаптацій організмів до умов навколишнього середовища та можливих їх змін, аналізує їх відносний характер, описує властиві живим організмам біологічні ритми та інше [2].

Важливою проблемою в сучасній дидактиці є вміння формулювати поняття у свідомості учнів. Радянський педагог Михайло Скаткін вважав, що основним призначенням навчання є передача підростаючому поколінню всього того досвіду, який нагромаджувався людьми протягом всього їх життя у вигляді понять. Він стверджував, що оволодівши системою понять певної науки, можна опанувати її основи [4].

Спосіб розвитку понять залежить від їх змісту, об'єму знань учнів та місці поняття в навчальному процесі. Найчастіше для формування понять використовують дедуктивний або індуктивний методи. У деяких джерелах виділяють ще й асоціативний метод [3]. У дедукції пропонується загальновідоме положення, на основі якого відбувається формулювання одиничних ознак, які в купі дають одне ціле. Під час індукції, на основі всіх відомих фактів формується загальне уявлення [1].

Дослідження проблем формування біологічних понять дають можливість обирати найефективніші методи, що допоможуть здобувачам освіти сформулювати і запам'ятати терміни. При виборі методики необхідно враховувати вікові, індивідуальні особливості здобувачів та багаж знань. Дослідження проводилося з учнями 11 класу. Їм подавався матеріал з використанням асоціативної та індуктивної методики формування понять. Після чого учні писали невеликий термінологічний диктант.

У результаті аналізу робіт було виявлено, що вивчені поняття з використанням зазначених методик, здобувачі освіти описували краще, ніж без їх застосування. Із 16 термінів, що були представлені в словниковому диктанті, поняття з морфологічним змістом, сформовані асоціативним методом, запам'ятовувалися найкраще. Інші терміни, що засвоювалися індуктивним методом, у деяких випадках викликали труднощі. За допомогою першого методу формувалися такі поняття, як адаптація, симбіоз, ектопаразити, ендопаразити, паразитизм, фотоперіодизм, що є самі по собі не дуже складними для розуміння.

Для перевірки ефективності засвоєння інформації різними методами було проведено словниковий диктант із здобувачами освіти 11 класу в кількості 16 осіб. Диктант складався з 2-х варіантів по 10 термінів в кожному.

Найбільша кількість правильних відповідей у I варіанті дорівнювала 8, що у відсотковому співвідношенні можна рахувати приблизно за 15 %. Найменшу ж кількість правильних відповідей було дано на термін «адаптивні біологічні ритми», що становить 4 вірні відповіді, приблизно 7 %. (Рис. 1).



Рис. 1. Відсоткове співвідношення правильних відповідей I варіанту

У II варіанті учні змогли дати правильне визначення для 8 термінів, що у відсотковому співвідношенні буде дорівнювати 15 %, так як і в I варіанті. Найменшу ж кількість правильних відповідей було дано на термін «адаптивні біологічні ритми», що становить 5 правильних відповідей, приблизно 9 % від загальної кількості (Рис. 2).



Рис. 2. Відсоткове співвідношення правильних відповідей II варіанту

Проаналізувавши отримані результати можна зробити висновок, що здобувачі освіти легше запам'ятали поняття з теми «Адаптації», які мають морфологічний зміст та були сформовані асоціативним методом.

Провівши усне опитування серед учнів результати підтвердилися. Майже для 70 % здобувачів освіти висловилися, що матеріал, який має логічну послідовність, певну закономірність та супроводжується ілюстраціями запам'ятовується краще.

XXI століття вимагає від учителя використання різноманітних методів формування понять, особливо враховуючи умови дистанційного навчання. В своїй викладацькій діяльності він може об'єднувати дедуктивний та індуктивний методи при проведенні онлайн навчання або ж використовувати асоціативний метод. Сучасні технології дозволяють швидко проводити опитування та перевіряти якість засвоєння знань. В зв'язку з чим відбулося активне впровадження спеціальних платформ, таких як Zoom, Google Classroom, Moodle, Ed-Era, iLearn для навчання, що створюють необхідні умови для кращої організації дистанційного навчання.

Література

1. Карпов Я. С. Концепції сучасного природознавства: підруч. для студ. вищ. навч. закладів / Я. С. Карпов, В. В. Кисельник, В. Г. Кремень. – К.: Професіонал, 2004. – 496 с.

2. Навчальна програма для закладів загальної середньої освіти (Біологія і екологія 10-11 класи Рівень стандарту) URL:<https://mon.gov.ua/ua/osvita/zagalna-serednya-osvita/navchalni-programi/navchalni-programi-dlya-10-11-klasiv>

3. Пономарева И. Н. Общая методика обучения биологии : учеб. пособие для студ. пед. вузов / И. Н. Пономарева, В. П. Соломин, Г. Д. Сидельникова; под ред. И. Н. Пономаревой. – 3-е изд., стер. – М.: Издательский центр «Академия», 2008. – 280 с.

4. Якунцев М. А. Методика преподавания биологии: учебник для студ. высш. учеб. заведений / М. А. Якунцев, О. Н. Волкова, О. Н. Аксенова и др; под ред. М. А. Якунцева. – М.: Издательский центр «Академия», 2008. – 320 с.

УДК 37.01

ВИКОРИСТАННЯ ДИДАКТИЧНИХ ІГОР ПРИ ВИКЛАДАННІ ЕКОЛОГІЧНИХ ДИСЦИПЛІН У ВИЩІЙ ШКОЛІ

М.С. Зарічна¹, Д.А. Гарбар²

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

Насьогодні для екологічної освіти та виховання актуальним є використання елементів ігрової діяльності, що стимулювали б розвиток творчих здібностей студентів закладів вищої освіти і забезпечували умови для вдосконалення їх інтелекту. Такі ігри сприяють розвитку слухового й зорового аналізаторів і

активному логічному мисленню студентів, умінню шукати залежності й закономірності як приховані, так і очевидні, що наявні в природі, класифікувати й систематизувати об'єкти живої та неживої природи, комбінувати й моделювати їх, прогнозуючи кінцевий результат.

У своїх працях О. Усова називає гру знахідкою в контексті освітнього засобу. З цього приводу вона зауважує, що «необхідно шукати можливості побудови таких дидактичних ігор, у яких були б добре виражені елементи прямого навчання. Важливо насичувати ігри новими знаннями» [1].

Для реалізації завдань екологічного виховання, а також освіти використовують традиційні ігри: будівельно-конструктивні, творчі рольові, дидактичні тощо. Найповніше завданню формування певних екологічних знань і культури відповідає дидактична гра [2].

Зупинимось більш детально на дидактичних іграх, більшість з яких спрямована на узагальнення знань, їх систематизацію. З огляду на це, такі ігри більш доцільніше застосовувати для діагностування рівня засвоєння знань студентами в межах викладання екологічних дисциплін. Елементи ігрової діяльності впроваджуються в навчальних процес у вигляді роботи в малих групах (можна з елементами змагання) та індивідуальної форми роботи. В межах вивчення екологічних дисциплін актуальним є використання ігор-вправ наступного змісту:

Що зайве? Потрібно вказати зайву рослину чи тварину, яка не належить до даної екологічної групи. Наприклад, серед списку геліофітів знайти рослину-сціофіт. Чи серед списку життєвих форм знайти ту, що не належить до даної класифікації.

Знайди пару. Підходить для пошуку прикладів, які ілюструють певні екологічні закони та закономірності. Зі списку прикладів обираються відповідні. Може бути оформлена у вигляді пазлів, коли до картки з текстом екологічного закону потрібно добрати картки-пазли з прикладами.

Побудуй трофічну мережу. Студентам пропонуються кубіки з зображеннями об'єктів, які можуть виступати продуцентами, консументами чи редуцентами в трофічних ланцюгах. Робота носить командний характер. Виграє та команда, яка створить найбільш розлогу трофічну мережу з використанням якнайбільшої кількості компонентів і швидше за іншу.

Затребуваними є **ігри-класифікації** на липучках, які виглядають як набір ігрових полів і класифікаційні картки з зображенням об'єктів чи їх назвами. Наприклад, гра «Екологічні групи рослин за вимогами до вологості» може складатися з 6 ігрових полів, відповідно гідатофіти, аерогідатофіти, гідрофіти, мезофіти, склерофіти, сукуленти. До них додаються набори фішок з зображеннями та назвами рослин відповідних груп, які потрібно прикріпити на відповідне поле за допомогою липучки. Ця робота може виконуватися індивідуально чи в складі малих груп, також можливо організувати її як лото.

В такий саме спосіб може бути організована діяльність на узагальнення матеріалу з розділу аутоекології. На ігровому полі посередині кріпиться картка з зображенням рослини на липучці. Навколо цієї рослини є комірки з назвами екологічних груп. Потрібно визначити, до яких екологічних груп входить ця

рослина. Хто вона за вимогами до світла, до рівня вологості, до температури, до багатства ґрунту, до якої життєвої форми вона належить тощо. Підібрати фішки з відповідними термінами та прикріпити навколо зображення рослини.

Щоб дидактична гра сприяла реалізації мети навчального заняття, необхідно визначити місце гри в його структурі, продумати методику її використання на певному етапі заняття, мотивувати студентів до активної участі, доступно пояснивши правила гри та механізм оцінювання навчальних досягнень.

Отже, використання дидактичних ігор у навчальному процесі дає позитивні результати: підвищується інтерес до навчальних занять; засвоюється значно більша кількість інформації; більш об'єктивною стає самооцінка студентів; набувається практика конструктивної взаємодії; зростає мотивація засвоєння знань [3].

Література

1. Аніщенко Н. Формування в учнів екологічної культури засобами гри / Н. Аніщенко, В. Дзюба // Педагогічні інновації: ідеї, реалії, перспективи. – 2018. – С. 8.
2. Димашевська Х. Б. Екологічні ігри. Посібник з екологічного виховання для дітей середнього шкільного віку. / Х. Б. Димашевська. – Бережани, 2013. – 56 с.
3. Москалюк О. І. Дидактична гра як ефективний метод підготовки фахівців соціальної сфери/ О. І. Москалюк // Збірник наукових праць. – Хмельницький: Вісник ЛДУ БЖД, 2016. – № 13. – С. 5.

УДК 372.857

ОСОБЛИВОСТІ ФОРМУВАННЯ БІОЛОГІЧНИХ ПОНЯТЬ ПРИ ВИВЧЕННІ ТЕМИ: «СПАДКОВІСТЬ І МІНЛИВІСТЬ ЖИВИХ ОРГАНІЗМІВ»

А.В. Кравченко¹, М.К. Пацюк²

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

Ще з давніх часів вчених цікавило питання: «Як учні засвоюють знання, що покладено в основу засвоєння даних знань, у який спосіб необхідно розвивати поняття?». Розвиток понять є основною рушійною силою процесу навчання та виховання [5].

Розвитку понять присвячено багато робіт, як зарубіжних так і вітчизняних учених: М. Верзилін, В. Пакулова, Б. Комісаров, А. Мягкова, І. Мороз, Н. Лакоза, О. Цируль, Є. Неведомська [1, 3].

Проблема формування наукових понять – одне з ключових в психолого-педагогічних дослідженнях і є актуальним у наш час.

Формування поняття – це процес наукового пізнання, що полягає в оволодінні поняттям і завершується переходом від незнання до знання.

Існує два шляхи формування поняття: індуктивний та дедуктивний. На будь-якому шляху формування йде за допомогою уявлень. Індуктивний шлях є найпростішим і використовується під час роботи з учнями 5–7 класів. Дедуктивний шлях, як правило, складніший і використовується під час роботи з учнями 8–11 класів [4].

Поняття, які розглядаються під час вивчення теми «Спадковість і мінливість живих організмів» починають формуватися з 6 класу, оскільки тісно пов'язані з вивченням молекулярної біології, цитології, біохімії, біології індивідуального розвитку. Проте, найбільш складні та глибокі поняття з цієї теми формуються під час вивчення біології у старших класах профільного рівня.

Розглянемо основні поняття з теми «Спадковість і мінливість живих організмів», які формуються у школярів на уроках біології: 6-й клас (Тема 1. «Клітина» – поняття про клітину як одиницю життя, роль ядра як вмістилища спадкової інформації); 7-й клас (Тема 2. «Процеси життєдіяльності» – поняття про подібність і мінливість організму); 8-й клас (Тема 10. «Розмноження та розвиток людини» – поняття про мутації, мінливість, статі, X- та Y-хромосоми); 9-й клас (Тема 4. «Збереження та реалізація спадкової інформації» – поняття про ген, геном, генетичний код; Тема 5. «Закономірності успадкування ознак» – поняття про алель, генотип, фенотип, домінантний та рецесивний алелі, гомозигота, гетерозигота, мінливість, мутації, взаємодія генів, визначення статі); 10-й клас (Тема 4. «Спадковість і мінливість організмів» – поняття про ген, його молекулярну структуру, алель, локус, гомозигота, гетерозигота, аутосоми, геном, генотип, гетерогаметність, гетерозиготність, гібрид, гібридизація, гомогаметність, гомозиготність, домінування, епістаз, закон гомологічних рядів спадкової мінливості, закони Менделя, закон чистоти гамет, закон Харді-Вайнберга, кодомінування, кросинговер, летальні гени, мінливість, модифікації, модифікаційна мінливість, мутаген, мутагенез, мутаційна мінливість, мутації, неповне домінування, норма реакції ознаки, поліплоїдія, рекомбінація, спадковість, статеві хромосоми) [2].

Впродовж вивчення всього курсу біології відбувається формування біологічних понять. Вивчення базується на їх поетапному ускладненні. Генетичні поняття «спадковість» та «мінливість» учні починають вивчати у 9-му класі за новою програмою, та продовжують вивчати у 10 класі, проте дотичні до даної теми поняття починають формуватися ще з 6-го класу.

Література

1. Верзилін М. М. Загальна методика викладання біології : підручник для студентів біол. фак. пед. ін-тів / М. М. Верзилін, В. М. Корсунська. – К. : Вища школа, 1980. – 352 с.
2. Навчальні програми з біології [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://mon.gov.ua/programy/> – Назва з екрану.
3. Наукові записки. – Випуск 109. – Серія: Педагогічні науки. – Кіровоград: РВВ КДПУ ім. В. Винниченка, 2012. – С. 65–73.

4. Методические особенности формирования ботанических понятий в школьном курсе биологии [Електронний ресурс]. – 2017. – Режим доступу до ресурсу: <https://core.ac.uk/download/pdf/156948645.pdf>. – Назва з екрану.

5. Загальна методика навчання біології навчальний посібник для студентів вищих навчальних закладів / за ред. І. В. Мороза – К.: Либідь, 2006. – 590 с.

УДК 37.015.311:57

ВИКОРИСТАННЯ ІНТЕРАКТИВНОГО ПРИЙОМУ «КУБИК БЛУМА» ПРИ ВИКЛАДАННІ БІОЛОГІЇ

А.В. Кравченко¹, Г.Є. Киричук², Л.А. Константиненко³

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

«Кубик Блума» – це прийом розвитку критичного мислення, який дозволяє не лише перевіряти рівень знань школярів, а й навчити їх знаходити взаємозв'язки між об'єктами й явищами та творчо підходити до вирішення завдань у межах будь-якої навчальної дисципліни, в тому числі й біології. Для цього використовується спеціальний кубик, на гранях якого нанесені шість опорних слів, з яких і необхідно починати формулювання питань. Ця методика була запропонована американським психологом та педагогом Бенджаміном Блумом, який розробив також і коригувальну програму для розвитку розумових здібностей учнів [1].

Бенджамін Блум у 1956 році у своїй книзі «Таксономія освітніх цілей: сфера пізнання» [2] висунув свої власні правила для чіткого встановлення та впорядкування навчальних цілей:

- цілі когнітивної групи (розуміння, застосування, аналіз, синтез, відтворення, оцінка);
- цілі афективної групи (виражається через сприйняття, здібності, інтерес, хобі тощо);
- цілі психомоторні (навички письма, мовленнєві, трудові, фізичні навички).

Використання «Кубика Блума» допомагає використовувати глибину знань, щоб представити поняття різними способами. Даний метод розділяє цілі навчання на такі його частини як: «знаю» - «умію» - «створюю» [1]. Тип питання на гранях кубика можна змінювати за бажанням вчителя. При цьому важливо, щоб вони потрапляли під різні аспекти даної теми [1]. Наприклад, на шести гранях можуть бути написано такі слова:

1. Назви
2. Чому
3. Поясни
4. Запропонуй
5. Придумай (або Пригадай)
6. Поділися.

Питання типу «Назви» є репродуктивного характеру і можуть бути такого формулювання, наприклад: «Назви земноводних, що занесені до Червоної книги України», «Назви органи травної системи людини», «Назви пігмент рослин, за допомогою якого відбувається фотосинтез» та ін. Якщо випадає ця сторона, то учень повинен назвати певний об'єкт чи явище, що вивчається.

Якщо випадає сторона кубика з питанням «Чому», то учень повинен встановити причинно-наслідковий зв'язок між відповідними об'єктами чи явищами, або ж, наприклад, взаємозв'язок між будовою та функціями органів організмів. Питання можуть бути наступного формулювання: «Чому птахи та ссавці належать до гомойотермних тварин?», «Чому спорові рослини зростають у зволоженій місцевості?», «Чому мутації є шкідливими для організмів?» та ін.

Питання, що починається зі слова «Поясни» передбачає аргументовану відповідь учня, в якій він висловлює власне ставлення до певної проблеми. Питання можуть бути типу: «Поясни, в чому полягає шкідливий вплив алкоголю на організм людини», «Поясни, чому гіпоталамус вважають залозою залоз» та ін.

Питання типу «Запропонуй» можуть бути пов'язані з ідеями практичного застосування отриманих знань чи пошуку шляхів розв'язання певної проблеми. Наприклад, «Запропонуй методи профілактики сколіозу», «Запропонуй шляхи зниження вмісту вуглекислого газу в атмосфері», «Запропонуй алгоритм розв'язання задачі» та ін.

Питання і відповіді типу «Придумай» схожі на попередні. Проте, відрізняються творчим підходом до розв'язання певної проблеми. Якщо випадає ця сторона, то питання можуть бути такими: «Придумай заходи збереження орхідеї лісової», «Придумай алгоритм вироблення умовних рефлексів у акваріумних рибок» та ін.

Питанням типу «Поділись» пов'язані з обговоренням переживань та ставлення учнів до певного об'єкту чи явища, що вивчається. Тобто, питання слід сконцентрувати на емоціях учнів, які викликані відповідною темою. Питання можуть бути такого формулювання: «Поділись, які емоції викликає зображення сукулентів», «Як ти ставишся до вислову: Ніщо так не виснажує й не руйнує людину, як тривала фізична бездіяльність» та ін.

На гранях кубика можуть бути прописані й інші фрази: опиши, порівняй, назви асоціацію, зроби аналіз, застосуй, оціни [2].

Прийом «Кубик Блума» можна використовувати на різних етапах уроку біології. Наприклад, на етапі проголошення теми та визначення основних завдань уроку за допомогою кубика можна з'ясувати ті питання, відповіді на які отримають учні під час вивчення нового матеріалу. На етапах перевірки домашнього завдання та закріплення, систематизації й узагальнення вивченого за типом питання, що на грані, можна здійснити перевірку засвоєння навчального матеріалу.

Використання кубиків можливе за різних форм організації навчальної діяльності: індивідуальної, групової та фронтальної.

Отже, використання інтерактивного прийому «Кубик Блума» – ефективна і цікава методика, використання якої не потребує складного і довготривалого етапу підготовки, водночас дозволяє комплексно перевірити знання учнів в

ігровій формі. Крім того, застосування цього прийому при викладанні біології, сприяє кращому розумінню та засвоєнню матеріалу учнями і подальшому відтворенню навчального матеріалу.

Література:

1. Коваленко Н. М. Кубик Блума [Електронний ресурс] / Н. М. Коваленко – Режим доступу до ресурсу: <https://naurok.com.ua/dopovid-kubik-bluma-125147.html>
2. Нова українська школа: poradnik dla vchytelja / [Софій Н. З., Онопрієнко О. В., Найда Ю. М., Пристінська М. С та ін.]; під заг. ред. Бібік Н. М. – К.: ТОВ «Видавничий дім «Плеяди», 2017. – 206 с.

УДК 373.1:573

ВИВЧЕННЯ БІОЛОГІЇ В УМОВАХ ДИСТАНЦІЙНОГО НАВЧАННЯ

К.Ю. Кулагіна¹, О.Д. Саух², Т.В. Єрмошина³

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

Дистанційне навчання стало справжнім випробуванням для усіх верст освітнього процесу включаючи : вчителів, учнів та батьків. Для вчителів проведення уроків стало набагато тяжче, тому що потрібно зацікавити учнів з якими не завжди є можливість зорового контакту .Однією із складних проблем це було вивчення біології в дистанційній освіті, оскільки це не лише теоретичний, а й практичний предмет. Щоб розв'язати цю проблему потрібне –удосконалення технології навчання .

Для комфортної роботи в дистанційній формі програма передбачає вільний доступ до інтернету та технічне забезпечення (комп'ютер, планшет, смартфон тощо)це стосується усіх учасників освітнього процесу, а також те, що вчителі повинні вільно володіти технологіями дистанційного навчання [1]. В таких умовах вивчення біології можливе лише після використання методології дистанційного навчання, опираючись на засоби та інструментарій даної форми навчання. При цьому обов'язковою є мотиваційна складова, оскільки вчитель не має можливості повністю контролювати діяльність учнів по той бік екрану.

В умовах дистанційного навчання вчителю слід керуватися такими методичними основами: 1) обрати платформу, на якій буде відбуватися освітній процес (бажано одну, а не декілька, щоб не плутати учнів); 2) навчання проводити відповідно до чіткого графіку; 3) слідувати за виконанням освітньої програми, її обсягу; 4) викладати посилено: базуватися на принципі гнучкості місця, часу, темпу та траєкторії навчання, і використовувати ці переваги.

Засоби організації дистанційного навчання дуже різноманітні, при їхньому виборі необхідно керуватися тим, що саме вчитель має досягти після вивчення теми.

Відеоконференція. Дана форма роботи може бути використана при вивченні усієї теми, оскільки дає можливість вчителю вести діалог з учнями,

проводити міні-лекції. Наприклад, першою темою розділу «Процеси життєдіяльності тварин» у 7 класі є «Живлення і травлення. Особливості обміну речовин гетеротрофного організму. Різноманітність травних систем». Перший урок досить зручно проводити у вигляді конференції, оскільки учні вже дещо знають про живлення, травлення, гетеротрофні організми, про різні типи травних систем. Саме за допомогою відеоконференції вчитель може актуалізувати знання та перевірити, що учні знають. Зокрема, платформа Zoom слугує для проведення онлайн конференції, за допомогою якої вчитель протягом 15–20 хв. може подати інформацію для засвоєння, а потім перевести учнів на іншу платформу для перевірки рівня засвоєння вивченого матеріалу.

Форум. Ця форма може бути використана для того, щоб обговорювати проблемні питання. Наприклад, вчитель ставить учням запитання: «Поясніть вислів Архімеда: «Дайте мені точку опори і я переверну світ», опираючись на знання з теми «Опора та рух у тварин».

Платформа Moodle. Вчитель може здійснювати контроль за роботою, виставляти оцінки (вести журнал), проводити тестування, керувати часом виконання робіт. Наприклад, вчитель може розробити контрольну роботу з теми «Процеси життєдіяльності у тварин» і надіслати її учням через даний сервер. Результати кожен отримає індивідуально, а вчитель всі разом.

Платформа Google Classroom (classroom.google.com) – це сервіс, що пов’язує Google Docs, Google Drive і Gmail. За допомогою серверу можна надавати учням інформацію у графічній, текстовій чи відео формах. Google Classroom одночасно є доступним для планшетів, телефонів, ПК. Він слугує прототипом чату, де учні можуть обговорювати різні питання, ділитися інформацією, виконувати завдання у тестовій формі. Досить простим для виконання вчителем та розуміння учнями є поєднання відео з сайту «Всеукраїнська школа онлайн» (або іншого сайту, на розсуд вчителя) з тестами (створеними самостійно або з обраного сайту). Вчитель дає завдання переглянути відео, а потім пройти тести. Можна встановлювати часові рамки здачі завдання або без них. За результатами проходження тестів учень отримує оцінку за 100 або 12-бальною шкалою. Кожен здобувач освіти бачить лише свій результат, тобто не порушується конфіденційність.

Ще досить зручним є використання Google Classroom, тому що більшість зовнішніх сайтів (Всеосвіта, На урок) прив’язана до платформи. Тобто після створення в них тестів чи інших видів робіт, ці сайти дають можливість відправляти одразу посилання у Google Classroom. Вчитель зі свого акаунту на цих сайтах поширює посилання у ті класи, які йому необхідні. Крім того, вчитель може дати для виконання тестове завдання лише для окремих учнів.

Вчитель може задати не тільки виконання тестових завдань. Наприклад, у темі «Опора та рух» є практична робота «Порівняння будови скелетів хребетних тварин». Для того, щоб перевірити виконання учнями цього виду роботи, вчитель біології може створити учням завдання «Виконайте практичну роботу з теми «Порівняння будови скелетів хребетних тварин». Знизу завдання можна надати опис практичної роботи (або подати його у вигляді файлу та прикріпити до завдання), виставити часові рамки виконання, оцінку. Виконуючи роботу учні

можуть прикріплювати фото (скановане зображення, файл) до завдання. Вчитель, перевіrivши роботу, може написати коментар та виставити оцінку. При цьому кожен учень бачить лише свої результати та файли, які додав. За певний період часу вчитель бачить динаміку робіт кожного учня, які виводяться при натисканні на прізвище у вигляді журналу.

Padlet.com – віртуальна дошка, якою вчитель може користуватися для написання інформації. Наприклад, під час практичної роботи «Порівняння будови кровоносної системи хребетних тварин», а саме на етапах пояснення та обговорення, вчитель може вивести на екран кровоносну систему різних хребетних тварин і за допомогою інструментів (олівця чи пензлика) показати послідовність еволюційних ускладнень цієї системи.

Сервер для створення карт понять – www.mindmeister.com. Тут можуть працювати як учні, так і вчитель, оскільки підтримується сервіс і на телефоні. Наприклад, на підсумковому уроці учні створюють карти понять з теми «Процеси життєдіяльності у тварин». Після цього вчитель їх перевіряє і учні ними обмінюються для підготовки до контрольної роботи.

Однією з найкращих форм роботи в навчальній діяльності-дидактична гра, тому що вона безпосередньо активізує діяльність учнів. Біологічні ігри, організовані вчителем у процесі навчально-пізнавальної діяльності учнів, сприяють кращому засвоєнню навчального матеріалу, розвивають творчі здібності, навички організації сумісної діяльності. Вони враховують наполегливість і посидючість дитини, витримку і характер, винахідливість, вміння володіти собою в різних ситуаціях [2].

Для навчання через гру існує безліч онлайн-ресурсів. Їх особливість у тому, що діти граються, не підозрюючи, що засвоюють знання та формують навички. Для використання елементу гри під час дистанційного навчання можна скористатися наступними онлайн-ресурсами.

ClassTools.net. Сервіс має безліч шаблонів для створення дидактичних ігор або навчальних діаграм. В іграх «Кросворд» та «Аркадні ігри» вчитель розробляє цікаві запитання, а учні відповідають, обираючи одну з літаючих тарілок стрибаючого Маріо, тощо.

StudyStack.com – цей англomовний сервіс цікавий тим, що підготовлений вами тестовий матеріал одразу можна трансформувати в різноманітні завдання: флеш-картки, ігри на відповідність, кросворди тощо.

Wordwall.net. Плюси даного ресурсу у простоті використання, можливості миттєво змінювати формат гри відповідно до запитань, урізноманітнити одну й ту саму гру завдяки різним оформленням. Один з найпопулярніших шаблонів – «пошук слів». В таблиці з буквами приховуються слова, а учні мають за певний час відшукати приховані терміни та написати визначення. Завдяки цій програмі можна створювати такі ігри як «Знайди пару», «Пропущене слово», «Випадкове колесо».

Дані сайти дозволяють створити власні колекції ігор з посиланнями на них та автоматично прив'язати до них QR-коди. Великим плюсом є те, що відповіді на завдання перевіряються автоматично і вчитель відразу бачить результат. Так

можна перевірити рівень знань та виявити прогалини у засвоєнні матеріалу як одного учня, так і декількох одразу.

Отже, дистанційна освіта надає вчителю та учням більше можливостей для розвитку через використання різних програм, форм, методів та засобів навчання. Їх існує величезна різноманітність, вони специфічні для кожної теми. За допомогою різних онлайн-сервісів традиційну самостійну чи контрольну роботу можна провести у формі гри. Обирайте найбільш практичні та ефективні методи вивчення біології в умовах дистанційної освіти.

Література

1. Лотоцька А., Пасічник О. Організація дистанційного навчання в школі. Методичні рекомендації. 2020. 71 с.

2. Кларин М.В. Инновации в мировой педагогике: обучение на основе исследования, игры и дискуссии. (Анализ зарубежного опыта). Рига: НПЦ «Эксперимент», 1995. 176 с.

УДК 611.611:57.012:57.08:616.5-001.17

ЕЛЕКТРОННИЙ РОЗВИТОК МЕДИЧНОЇ ОСВІТИ УКРАЇНИ

Т.В. Лахтадир¹, Л.В. Турбал²

^{1,2} Національний медичний університет імені О.О. Богомольця, м. Київ, Україна

Масштабний прогрес у галузі медицини і пов'язане з ним стрімке збільшення необхідної для підготовки лікаря фахової інформації актуалізує питання про інновації у вищій медичній освіті [1, с. 70]. Беручи до уваги всі ці умови, сучасні тенденції розвитку європейської медичної освіти передбачають широке впровадження в освіту високотехнологічного інформаційного навчального процесу [2, с. 74]. Найбільше це стосується України, яка в умовах відкриття кордонів між державами проходить процес повноцінного входження в єдиний Європейський освітній простір.

Головним фактором із забезпечення європейського рівня якості вищої медичної освіти в Україні є “transformation of medical education through Decentralized Training Platforms” [5, с. 1138] і впровадження в навчальний процес e-learning (електронної освіти). В сучасних умовах, де живе молоде покоління найбільш актуальним стає спілкування та навчання в режимі online, що якнайкраще забезпечує засвоєння навчально-методичного матеріалу, скомпанованого у відповідності до новітніх інформаційно-комунікативних технологій. Отже, класична аудиторна підготовка студента-медика, що нині існувала, при e-навчанні може бути доповнена online-навчанням або, за потреб, повністю замінена online-навчанням.

Найкращим чином організоване і наповнене відповідним якісним контентом лікувально-діагностичного спрямування e-навчання з певного розділу навчальної дисципліни може бути використане для повністю індивідуалізованої самостійної позааудиторної роботи студентів за принципом smart education

(смарт-освіти). Smart education [3, с. 126] включає широкий діапазон інструментальних засобів розгалуженої доставки основного і додаткового контентів, а також забезпечує створення зручних умов спілкування е-учня з е-викладачем та з е-адміністрацією. Smart education передбачає створення різноманітних навчальних платформ і постійне оновлення віртуального освітнього середовища, яке віддає переваги гнучким високо комунікативним і зручним у використанні освітнім програмам, що реалізується із залученням до викладання і онлайн-спілкування найкращих представників європейського і українського професійного співтовариства.

Отже, впровадження smart education та формування децентралізованих інтернет-платформ навчання є одним з головних та рухомих кроків у напрямку до підвищення можливостей у самореалізації студентів та викладачів; становлення прямих контактів з профільними клінічними медичними установами та закладами вищої медичної освіти в Європі, що має призвести до ще більшого поширення мережі програм обміну студентів, аспірантів, викладачів; укладання договорів про співробітництво в різних сферах медичної галузі. За цих обставин стає можливим вирішення питання щодо кадрового дефіциту викладачів в Україні, коли в умовах smart education утворюється освітня спільнота, до якої входять кваліфіковані і соціально відповідальні викладачі з сучасним глобальним світоглядом європейського медичного працівника [4, с. 62].

Також при е-навчанні є можливість не тільки здобути ґрунтовні знання щодо теоретичних аспектів медицини, але й засвоїти техніку маніпуляційних навичок, необхідних для роботи на сучасному діагностичному та лікувальному обладнанні, що має у найближчий час потрапити до медичних закладів України. Залучення до е-викладання провідних європейських медиків дає можливість українським студентам-медикам ознайомитися з протоколами надання сучасної медичної допомоги в Європі, набути навички стандартизації прийняття рішень і постановки діагнозу, засвоїти принципи менеджменту в медичній галузі, емоційно відчувати свою конкурентоспроможність і готовність до надання медичних послуг європейського рівня.

Література

1. Багрій-Заяць О.А. Обґрунтування ефективності використання e-learning у сучасній вищій медичній освіті / О.А. Багрій-Заяць // Медична інформатика та інженерія. – 2015. - № 3. – С. 69-74.
2. Гуревич Р. Смарт-освіта – нова парадигма сучасної системи освіти / Р. Гуревич, М. Кадемія // Теорія і практика управління соціальними системами – 2016. - № 4. – С. 71-78.
3. Стеценко С.Г., Стеценко В.Ю., Сенюта І.Я. Медичне право України: Підручник / За заг. ред. д.ю.н. проф. С.Г. Стеценка. – К.: Всеукраїнська асоціація видавців «Правова єдність», 2008. – 507 с.
4. Федорчук М.В. Сутність і стан впровадження електронної освіти в Україні / М.В. Федорчук // Право і безпека. – 2017. - № 34(59) – С. 61-66.

УДК 37.091.33:004.9:57

ВИКОРИСТАННЯ КОМП'ЮТЕРНИХ ТЕХНОЛОГІЙ ПРИ ВИКЛАДАННІ ШКІЛЬНОГО КУРСУ ЗАГАЛЬНОЇ БІОЛОГІЇ

Л.С. Оржиховська¹, Л.А. Константиненко²

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

Стрімке поширення інформаційно-комунікаційних технологій (ІКТ), їх доступність та експоненціальне зростання в умовах сьогодення створюють унікальні можливості їх використання при викладанні шкільного курсу загальної біології. Використання комп'ютерних технологій стимулює розвиток нових дисциплінарних знань і розуміння біологічних процесів, які важко усвідомлюються учнями закладів середньої освіти. Дійсно, більша частина шкільного курсу загальної біології сьогодні може ефективно викладатися за допомогою цифрових технологій, оскільки репрезентативні та символічні форми дисципліни знаходяться в цифрових форматах [2].

Проблема використання комп'ютерних технологій при викладанні шкільного курсу загальної біології знаходить своє відображення в роботах таких дослідників та науковців як І.Ю. Сліпчук [8], Ю.О. Дорошенко [3], А.М. Проценко [6], Г.М. Клейман [4], Т.В. Водолажченко [1], О.М. Легкий [5], В.І. Проценко [7] та ін.

Тому об'єктом дослідження даної роботи є процес навчання курсу загальної біології, а предметом особливості використання комп'ютерних технологій при викладанні шкільного курсу загальної біології та їх ефективність.

Мета дослідження: встановити методичні особливості використання комп'ютерних технологій при викладанні шкільного курсу загальної біології.

Для досягнення зазначеної мети необхідно виконати наступні завдання:

1. визначити стан проблеми в теорії і практиці використання комп'ютерних технологій при викладанні шкільного курсу загальної біології в умовах сьогодення;

2. розглянути особливості використання сучасних інформаційно-комунікативних технологій при викладанні загальної біології в закладах середньої освіти.

Яменко О.П. розглядає інформаційні технології як сукупність процесів і методів пошуку, збору, зберігання, обробки, представлення, поширення інформації та способи їх здійснення [10]. Комунікаційні технології – це процеси і методи передачі інформації і способи їх здійснення.

Застосування сучасних ІКТ при викладанні шкільного курсу загальної біології дозволяє організувати оптимальну взаємодію між учнями та вчителем з

метою досягнення результату навчання. Окрім того, ІКТ передбачає одночасне використання засобів наочності та програмованого навчання і контролю.

На сьогоднішній день існує ряд вже відпрацьованих моделей використання ІКТ в класі під час уроку біології:

- демонстрація презентації, заздалегідь підготовленої вчителем або учнем;
- тестування у формі відкритих чи закритих запитань, що забезпечує швидку безпомилкову атестацію учнів за темами;
- відпрацювання загально навчальних навичок за допомогою комп'ютерного тренажера;
- створення і використання QR-кодів тощо.

Серед форм подачі матеріалу вчителем на уроці біології з використанням комп'ютерних технологій можна виділити наступні: це презентація, електронні підручники, віртуальні практичні та лабораторні роботи, тести, тренінги [9]. На наше переконання, презентація з використанням додаткових технологій – найзручніша для вчителя і нескладна форма подачі матеріалу при проведенні уроку біології. Особлива відмінність презентації від інших форм подачі матеріалу – це тезисність для вчителя і наочність для учнів. У презентації можуть бути показані найважливіші моменти теми: ефектні перетворення в формі мультиплікації, малюнку, фотографії, схеми, таблиці, цитати, графіки, портрети вчених тощо.

І.Ю. Сліпчук [8] у своєму дисертаційному дослідженні констатує два напрямки використання комп'ютерних технологій у процесі навчання біології:

- комп'ютерна підтримка навчання біології, що реалізується через використання стандартного програмного забезпечення, такого як мультимедійні енциклопедії, електронні підручники, тощо;

- розробка уроків, з супутнім використанням персонального комп'ютера та мультимедійного проєктора і ретельно відібраним відеорядом, який візуалізуючи навчальний матеріал, створює можливість якнайкраще моделювати процеси та явища, що вивчаються, найвірогідніше їх імітувати, розвивати наочно-образне мислення, посилювати навчальну мотивацію учнів закладів середньої освіти за рахунок програмних образотворчих засобів.

Т.В. Водолажченко [1] стверджує, і ми з цим цілковито погоджуємося, що використання на уроках біології електронних навчально-методичних посібників сприяє вирішенню ряду дидактичних задач, зокрема: засвоєнню базових знань з предмету; систематизації засвоєних знань; психологічному налаштуванню на атмосферу іспиту; орієнтації учнів у відповідях на «підступні» запитання; формуванню навиків самостійного опрацювання навчального матеріалу з використанням ІКТ; формуванню навиків самоконтролю, мотивації до навчання загалом і біології зокрема; полегшенню самостійної роботи над матеріалом, що вивчається; забезпеченню зручного освітнього середовища та самостійному пошуку і використанню інформаційних джерел.

Враховуючи зазначене, можна з упевненістю зазначити, що використання комп'ютерних технологій при викладанні шкільного курсу загальної біології дозволяє: активізувати пізнавальну діяльність учнів, забезпечити позитивну мотивацію навчання, забезпечити високу ступінь диференціації навчання,

підвищити в 1,5-2 рази обсяг виконуваної роботи на уроці, вдосконалити контроль знань, раціонально організувати навчальний процес, підвищити ефективність уроку, проводити уроки на найкращому методичному рівні, формувати навички дослідницької діяльності, забезпечити доступ до різних довідкових систем, електронних бібліотек, інших інформаційних ресурсів.

Використання комп'ютерних технологій при викладанні шкільного курсу загальної біології дозволяє інтенсифікувати діяльність вчителя і школяра; підвищити якість навчання предмету; відобразити істотні сторони біологічних об'єктів, висунути на передній план найважливіші (з точки зору навчальних цілей і завдань) характеристики досліджуваних об'єктів і явищ природи.

Література

1. Водолажченко Т.В. Використання інформаційно-комунікаційних технологій на уроках біології [Електронний ресурс] / Т.В. Водолажченко // Навчально-методичний вісник. № 15 (1). – Режим доступу до журн.: <http://nv-intemat.org.ua/wpcontent/uploads/2015/03/%D0%92%D0%B8%D0%BA%D0%BE%D1%80%D0%B8%D1%81%D1%82%D0%B0%D0%BD%D0%BD%D1%8F%D0%86%D0%9A%D0%A2-%D0%BD%D0%B0-%D1%83%D1%80%D0%BE%D0%BA%D0%B0%D1%85%D0%B1%D1%96%D0%BE%D0%BB%D0%BE%D0%B3%D1%96%D1%97.pdf>
2. Гуревич Р.С. Інформаційні технології навчання: інноваційний підхід : навчальний посібник / Р.С. Гуревич, М.Ю. Кадемія, Л.С. Шевченко; за ред. Гуревича Р.С. – Вінниця : ТОВ фірма «Планер», 2012. – 348 с.
3. Дорошенко Ю.О. Біологія та екологія з комп'ютером / Ю. Дорошенко, Н. Семенюк, Л. Семко. – К.: Вид. дім «Шкіл. світ»: Вид. Л. Галіцина, 2005. – 128 с.
4. Клейман Г.М. Школы будущего: компьютеры в процессе обучения / Г.М. Клейман. – М.: Радио и связь, 1987. –176 с.
5. Легкий О.М. Комп'ютер у навчанні біології / О.М. Легкий, Е.В. Шухова // Біологія і хімія в школі. – №3. – 2000. – С. 13–15
6. Проценко А.М. Використання сучасних педагогічних технологій у навчально-виховному процесі вчителями початкових класів [Електронний ресурс] / А. М. Проценко// Міський центр професійного розвитку педагогічних працівників – Режим доступу: http://cmsps.edukit.kr.ua/metodichna_robota/sichneva_internet-konferenciya_2016/?pmt=pmt
7. Проценко В.І. Використання ЕОМ та принципів математичного моделювання на уроках біології / В.І. Проценко // Біологія. – 2006. – №5 (125), лютий. – С. 2–12.
8. Сліпчук І.Ю. Методика навчання біології учнів 8-9 класів з використанням комп'ютерних технологій : автореферат дис. ... канд. пед. наук : 13.00.02 / І. Ю. Сліпчук ; наук. керівник І.В. Мороз ; Нац. пед. ун-т ім. М.П. Драгоманова. – Київ, 2008. – 20 с.
9. Тищенко А.О. Применение компьютерных технологий на уроках биологии [Електронний ресурс] / А.О. Тищенко // Научные исследования в образовании. 2010. №5. – Режим доступу до журн.: <https://cyberleninka.ru/article/n/primeneniye-kompyuternyh-tehnologiy-na-urokah-biologii>
10. Яменко О.П. Информационно-коммуникационные технологии в среде дистанционного образования [Електронний ресурс] / О.П. Яменко //

УДК 372.857

ОСОБЛИВОСТІ ВИКОРИСТАННЯ СТРУКТУРНО-ЛОГІЧНИХ СХЕМ НА УРОКАХ БІОЛОГІЇ

М.Ю. Павленко¹, М.К. Пацюк²

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

Ефективність сприйняття інформації залежить від властивостей нервової системи та пов'язана з умовами формування адекватного образу сприйняття, для цього необхідна достатня кількість інформації й активність сприйняття [2, 6]. Найважливішою є й систематизація інформації за певною основою, яка впливає на встановлення зв'язків між елементами інформації, збільшуючи або зменшуючи їх кількість [7].

Структурованість та систематизація інформації гарно відображається за допомогою структурно-логічних схем, які являють собою метод подання інформації структурованим, систематизованим та наочним способом за допомогою символічних сигналів (символів, графіки, шаблонів, мови) [8]. Використання схем може допомогти кращому навчанню та зменшенню втоми учнів. Недавні дослідження психологів показали, що поєднання візуального та словесного навчання може забезпечити запам'ятовування близько 60 % поданої інформації [5].

Складання структурно-логічних схем сприяє розвитку таких вмінь та навичок: встановлює причинно-наслідкові зв'язки; створює асоціації та логічні зв'язки між різними частинами тексту; візуалізує загальну структуру питання, що розглядається; творчо вирішує завдання, унаочнює інформацію; використовує загальнонаукові методи пізнання (аналіз, синтез, порівняння, ідеалізація, абстрагування тощо) та ін.

Основними перевагами структурно-логічних схем є те, що вони за допомогою наочних та систематизованих матеріалів, на основі асоціації та логічного зв'язку поняття, суджень та висновків створюють загальну картину досліджуваного матеріалу; концентрація забезпечується завдяки структурі семантичного сегмента, на якому базуються поняття, судження та висновки; оскільки активізуються різні типи мислення, це забезпечує значне засвоєння необхідного змісту матеріалу; інформація подана в зручній формі, і логіка подачі інформації не дає двозначних пояснень; допомагають відновити всю картину із семантичного сегмента та розвитку критичного мислення, аналізу, синтезу [8].

Структурно-логічні схеми широко використовуються на уроках біології в закладах загальної середньої освіти. У біології існує багато логічних зв'язків між біологічними процесами, явищами та фактами, які під час лінійної побудови текстової інформації складно виділити. На уроках використовується велика кількість наочного матеріалу, що підвищує інтерес до предмету. Для того, щоб

використовувати структурно-логічні схеми на уроках, необхідно продумати місце застосування в залежності від їх дидактичних можливостей. При цьому необхідно враховувати цілі й задачі певного уроку й складати схеми, які чітко показують значущі сторони явища, яке вивчається й дозволяє учневі виокремлювати, групувати ті ознаки, які лежать в основі поняття або явища [1].

Структурно-логічні схеми використовують на всіх етапах процесу вивчення біології: пояснення нового та закріплення вивченого матеріалу, формування вмінь та навичок, виконання домашніх завдань тощо [3, 4].

Таким чином, використання структурно-логічних схем покращує сприйняття і розуміння біологічних процесів та явищ. Їх можна використовувати при вивченні навчального матеріалу для систематизації знань і розуміння учнів.

Література

1. Бабанский Ю. К. Оптимизация процесса обучения (Общедидактический аспект) / Ю. К. Бабанский. - М.: «Педагогика». – 1977. – 256 с.
2. Голубева Э. А. Способности и индивидуальность. – М.: Прометей, 1993. – 306 с.
3. Зверев И. Д. Воспитание учащихся в процессе обучения биологии / М. Д. Зверев, А. Н. Мягкова, Е. П. Бруновт. – М. : Просвещение, 1984. – 160 с.
4. Навчальна програма з біології для загальноосвітніх навчальних закладів. [Електронний ресурс] – Режим доступу: <https://mon.gov.ua/ua/osvita/zagalna-serednya-osvita/navchalni-programi/navchalni-programi-5-9-klas>; <https://mon.gov.ua/ua/osvita/zagalna-serednya-osvita/navchalni-programi/navchalni-programi-dlya-10-11-klasiv>.
5. Р. Довбак. Використання асоціативних схем на уроках біології як основа критичного мислення школярів. – Костопіль, 2019. – 49 с.
6. Соколова И. Ю. Педагогическая психология. Учебное пособие. Томск: Изд-во Томского политехнического университета. – 2011. – 332 с.
7. Соколова И. Ю. Структурно-логические схемы – дидактическое основание информационных технологий, электронных учебников и комплексов // Современные проблемы науки и образования. –2012. – № 6.
8. Структурно-логічні схеми. Таблиці. Опорні конспекти. Есе. Навчальні презентації: рекомендації до складання: метод. посіб. для студ. / уклад.: Л. Л. Бутенко, О. Г. Ігнатович, В. М. Шwirка. – Старобільськ, 2015. – 112 с.

УДК 372.857

ОСОБЛИВОСТІ РОЗВ'ЯЗУВАННЯ ЗАДАЧ З БІОЛОГІЇ В ЗАКЛАДАХ ЗАГАЛЬНОЇ СЕРЕДНЬОЇ ОСВІТИ

Ю.О. Пилипчук¹, М.К. Пацюк²

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

Розв'язування задач – один із способів засвоєння теоретичних знань з біології. Учні цікавляться розв'язуванням біологічних задач, так як це дозволяє поєднати

абстрактне з конкретним, теоретичні узагальнення з практичним матеріалом. Навчальна робота з вирішення задач сприяє глибокому засвоєнню знань, активізує навчальну діяльність учнів. У процесі такої роботи учні засвоюють термінологію, набувають вміння передбачати, аналізувати процеси, встановлювати зв'язки між окремими біологічними явищами [1].

За своїм дидактичним призначенням задачі – це спосіб інтегративного застосування знань та вмінь, встановлення єдності між кількісними та якісними характеристиками біологічної мови. Процес розв'язку задач повинен бути захоплюючим і приносити задоволення. Упровадження задач у навчальний процес дозволяє організувати самостійну роботу та активність учнів, сформувати міцні знання та вміння, здійснювати зв'язок навчання з життям, а також сприяє професійній орієнтації школярів. У ході розв'язку задач учні здійснюють складну розумову діяльність, яка визначає розвиток знань та вмінь, що є основою розвитку засобів мислення. У шкільному курсі біології передбачено розв'язування задач різних рівнів складності [2]. Задачі першого рівня складності дають змогу виявляти знання щодо конкретного матеріалу та вміння оперувати основними біологічними поняттями. Другий тип задач спрямований на виявлення знань щодо основних розділів біології та оперувати ними. Задачі третього рівня складності дають змогу провести оцінку щодо вміння логічно мислити, узагальнювати матеріал та робити відповідні висновки [3]. Основне завдання для вчителя біології при розв'язуванні біологічних задач полягає в тому, щоб вільно володіти системою операцій та вибрати найраціональніший спосіб розв'язку різних типів задач [5].

Ефективність засвоєння знань з біології забезпечується поєднанням великої сукупності задач з різних розділів біології, яка утворює систему. Система задач є ключовим елементом ресурсного забезпечення навчального процесу; сукупність задач до блоку уроків з відповідної теми [2].

Розв'язування задач з біології дає можливість краще оволодіти фундаментальними загальнобіологічними поняттями, а також поглибити та закріпити знання з основних розділів сучасної біології. Наприклад, розділ «Генетика» найбільш цікавий та складний у курсі біології. Вміння розв'язувати задачі з генетики передбачено навчальною програмою з біології для учнів закладів загальної середньої освіти, а також входять до складу зовнішнього незалежного оцінювання з біології. Для вміння розв'язувати задачі з генетики необхідно вивчити основні поняття, закони, розібратися в генетичній символіці, вміти застосувати теоретичні знання на практиці. Наприклад, для розв'язку задач з молекулярної генетики необхідні знання про будову ДНК, РНК, принцип комплементарності, генетичний код та його властивості, механізм біосинтезу білка та ін. Розв'язок задач з класичної генетики являє собою проведення генетичного аналізу закономірностей спадковості. Для цього необхідні знання таких генетичних понять як: алель, домінантність, рецесивність, генотип, фенотип, гомозигота, гетерозигота, гібрид, гібридологічний аналіз, кросинговер та ін. Крім того, під час розв'язування задач з генетики учні повинні засвоїти систему умовних позначень [4]. Задачі з генетики розкривають особливості цієї науки, роблячи її цікавою та привабливою.

Отже, вміння розв'язувати задачі – показник засвоєння матеріалу школярами, застосування отриманих знань, що дозволяє поглибити та закріпити знання з основних розділів біології. Головну роль у навчанні набувають самостійна робота учнів, вміння мислити та знаходити розв'язки. Створюються умови для індивідуальної та групової форм діяльності учнів. Розв'язування задач у біології потребує вміння аналізувати фактичний матеріал, логічно думати та винахідливості при розв'язуванні задач підвищеної складності.

Література

1. Біологічна задача: зміст, розв'язання, методика використання: Навчально-методичний посібник / І. І. Карташова. – Херсон: ПП. Вишемирський В. С., 2015. – 104 с.
2. <http://elibrary.asu.ru/xmlui/bitstream/handle/asu/832/book682.pdf?sequence=1> – Назва з екрану.
3. Педагогика: педагогические теории, системы, технологии / С. А. Смирнов, И. Б. Котова, Е. Н. Шиянов и др.; под ред. С. А. Смирнова. – М.: Издательский центр «Академия», 2000. – 512 с.
4. <http://ido.dgu.ru/docs/bioza.pdf> – Назва з екрану.
5. Курс за вибором «Генетика людини з основами медичної генетики: методика викладання» / Л. І. Даниленко. – Черкаси, 2017. – 59 с.

УДК 37.01

ПОЗААУДИТОРНА РОБОТА ЕКОЛОГІЧНОГО СПРЯМУВАННЯ У ЗАКЛАДАХ ВИЩОЇ ОСВІТИ

Ю.Г. Стельмах¹, Д.А. Гарбар²

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

Позааудиторна діяльність є важливим чинником виховання екологічної культури студентської молоді, що сприяє створенню оптимальних умов для самореалізації та розвитку майбутнього фахівця. Система позааудиторної роботи, як цілісне явище, складається з компонентів, які взаємообумовлюють один одного, а їхня взаємодія сприяє утворенню нових якостей особистості та спрямована на досягнення суспільно значущого результату. Організація позааудиторної діяльності студентів має значні можливості, які реалізуються через інтегральну сукупність виховних функцій [3].

Мета екологічної освіти – становлення екологічної культури особистості. Якщо для збереження себе людина повинна зберегти природу, то для збереження природи вона повинна розвивати себе [2].

Основні теоретичні знання з питань екології студенти отримують на лекційних і практичних заняттях. Для активного порятунку природи теоретичних знань недостатньо. Треба зробити знання дієвим. Цьому служить позааудиторна робота студентів. Вона ставить студента в позицію суб'єкта власне пізнавальної

діяльності, робить процес навчання усвідомленим, що є особливо важливим в сучасній педагогіці [1].

Завданнями позааудиторної роботи екологічного спрямування зі студентами слід вважати:

1. формування екологічної свідомості, уявлень про людину як частини природи, здатної усвідомлено керуватися в своїй практичній діяльності біосферними законами, заборонами і обмеженнями;

2. вироблення суб'єктивного ставлення до природи, усвідомлення відповідальності перед природою та суспільством за свої справи і вчинки;

3. самопереконання в необхідності конкретних дій кожної особистості для гармонізації відносин людини – суспільство – природа, гармонізації навколишнього середовища.

4. Розвиток пізнавальних здібностей та активності студентів: творчої ініціативи, самостійності, відповідальності і організованості.

5. Формування самостійності мислення, здібностей до саморозвитку, самовдосконалення та самореалізації [1].

Позааудиторна робота зі студентами екологічного спрямування реалізується через проведення різних заходів, а саме: екологічних акцій флешмобів, еко-фестивалів, майстер-класів, тижнів екології, еко-квестів, інтелектуально-ігрових конкурсів і розважальних програм, диспутів, концертів.

Екологічні акції привертають увагу студентів до екологічних проблем, демонструють приклади бережливого ставлення до навколишнього природного середовища, збереження та примноження природної спадщини, формують екологічну свідомість та патріотизм, прагнення берегти рідну природу і країну.

Цього року наші студенти брали участь в екологічній акції «Всесвітній день чистоти», мета якої полягала в тому, щоб зробити наше місто чистіше. Було здійснено прибирання різних локацій, зокрема Замкової гори, Гідропарку, території навколо Монументу Слави. Раніше було проведено акцію «Висади 100 дерев до 100-річчя університету», під час якої студенти висадили липовий гай на території агробіостанції.

Еко-фестивалі виконують роль неформальної екологічної освіти, яка є важливою складовою розвитку суспільства в умовах глобалізації. Вони знайомлять студентів із цікавими та сучасними зеленими інноваціями, демонструють, як жити екологічно у великому місті. Крім того, екологічні фестивалі допомагають донести ідею до молоді, знайти та об'єднати однодумців. Так, наприклад, в нашому університеті було проведено екологічний фестиваль «Екомода», в якому взяли участь студенти різних факультетів. Вони мали на меті привернути увагу до повторного використання вживаних речей, створюючи та демонструючи вбрання зі сміття.

Еко-квести та інші екологічні ігри розвивають екологічні компетентності студентів, сприяють розвитку екосвідомості, приверненню уваги до екологічних проблем людства. Цієї осені до нашого університету завітала екологічна гра «Кліматичний колаж», під час якої студенти природничого факультету

аналізували причини глобальних змін клімату, на основі чого створювали командні проекти та презентували їх.

Отже, позааудиторна робота екологічного спрямування сприяє формуванню активної соціальної позиції; вихованню екологічної культури особистості, почуття особистої відповідальності за охорону довкілля, любові до рідного краю.

Література

1. Гаврилюк О.О. Організація позааудиторної виховної роботи з формування комунікативної культури майбутніх учителів / О.О. Гаврилюк // Вісник Національної академії Державної прикордонної служби України. – 2013. – Вип. 2. – С.27–32

2. Осипова Т.Ю. Виховна робота зі студентською молоддю: навч. посіб. / Т.Ю. Осипова, І.О. Бартенєва, О.О. Біла та ін.. // За заг. ред.. Т.Ю. Осипової. – Одеса: Фенікс, 2006. – 288 с.

3. Сапожников С.В. Екологічне виховання студентів вищих навчальних закладів І-ІІ рівнів акредитації будівельного профілю: автореф. дис... канд. пед. наук: спец. 13.00.07 “Теорія і методика виховання” / С.В. Сапожников – Херсон, 2006. – 20 с.

УДК: 37.015:577.6:004.773.7

ОСОБЛИВОСТІ ФОРМУВАННЯ ПОНЯТЬ З ТЕМИ «БІОЛОГІЯ ЛЮДИНИ» В УМОВАХ ДИСТАНЦІЙНОГО НАВЧАННЯ

Ю.С. Шелюк¹, М.А. Криницька², Л.П. Ковальчук³

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

У сучасних умовах пандемії загострилася проблема перегляду вже існуючих підходів до навчання здобувачів освіти, які не мають можливості відвідувати школу. Поява різних новітніх технічних засобів навчання призвела до більшої доступності освіти. Досягнення сучасної техніки і науки застосовуються для створення нових і вдосконалення вже існуючих форм і методів навчання. Серед таких розробок є низка платформ для проведення дистанційного навчання.

Досвід освітян минулого року показав, що дистанційне навчання доцільно починати з більш звичних форм роботи (у форматі індивідуального заняття) при збереженні всіх основних етапів традиційного уроку, що пов'язано з психологічними і віковими особливостями здобувачів освіти 8-х класів, а також з відсутністю достатнього рівня інформаційної компетентності школярів у цьому віці [1].

Поступово, у міру адаптації здобувачів освіти та оволодіння ними новими видами діяльності, збільшується частка самостійної роботи при виконанні не тільки практичних і контрольних завдань, а й при вивченні нового матеріалу з біології людини.

Роботу зі здобувачами освіти під час дистанційного або змішаного навчання слід організовувати у формі індивідуальних занять через віртуальну школу або очних індивідуальних (групових) занять із використанням навчального матеріалу мережевого навчально-методичного посібника. Під час вивчення курсу «Біологія людини» учні оволодівають морфологічними, анатомічними, фізіологічними, екологічними, гігієнічними та медичними поняттями.

На етапі введення (включення) біологічних понять передбачається чуттєво-конкретне сприйняття структур або процесів. Розвиток біологічних понять при дистанційному навчанні неможливий без розвитку мислення учнів, без залучення їх в розумову роботу. Різноманітні інтерактивні завдання дають можливість визначити рівень знань учнів із вивченої теми і поставити проблемне питання для поглиблення їх знань. Наприклад, при вивченні теми «Травна система» доцільно запропонувати питання: «Які особливості травлення вегетаріанців?» або при вивченні теми «Дихання»: «Які зміни у Вашому організмі відбудуться після підняття на Говерлу?»

На етапі абстрагування відбувається розвиток понять без оперування наочними засобами. При дистанційному навчанні здобувачам освіти пропонується виконати інтерактивні завдання на впізнавання, порівняння структур, процесів і різних захворювань (наприклад, зібрати в єдине ціле частини скелета людини на комп'ютері, системи органів із їхніх складових або рефлекторну дугу), а також для розширення кругозору і соціальної адаптації школярів організовується форум всередині мережевого навчально-методичного комплексу щодо досліджуваної тематики.

Після виявлення основних істотних ознак структур і процесів необхідно встановити зв'язки досліджуваного поняття з вивченими раніше. Отримані знання необхідно застосувати при вирішенні завдань практичного характеру (наприклад, розв'язування ситуаційних задач, створення мультимедійних презентацій, вимірювання антропометричних показників, тощо).

На даний час дистанційне навчання характеризується застосуванням різних інформаційно-комунікаційних технологій і його особливостями є: безперервність, доступність навчальних матеріалів (відкрита освіта), організація навчання на відстані, навчання з використанням інформаційно-комунікаційних технологій (електронна пошта, мережевий навчально-методичний комплекс, програми зв'язку, передачі інформації, тощо) [3].

Незважаючи на розвиток в останні роки засобів дистанційного навчання та їх доступність, якість навчання біології в школах не висока. Ймовірними причинами, які визначають сучасні проблеми дистанційного навчання, є: недостатній рівень сформованості комп'ютерної грамотності і в частині вчителів, і в здобувачів освіти; відсутність або недосконалість методик дистанційного навчання біології; слабка самодисципліна і мотивація учнів до дистанційного навчання біології; неможливість проведення лабораторних робіт і обміну досвідом з іншими учнями в умовах кабінету біології; недолік необхідного технічного оснащення і постійного високошвидкісного доступу до мережі Інтернет.

Література

1. Дистанційне навчання як сучасна освітня технологія [Електронний ресурс] : матеріали міжвузівського вебінару (м. Вінниця, 31 березня 2017 р.) / за ред. Л. Б. Ліщинська. – Вінниця : ВТЕІ КНТЕУ, 2017. – 102 с.
2. Організація освітнього процесу із застосуванням технологій дистанційного навчання у 2020/2021 навчальному році : методичні рекомендації / за ред. В. І. Шуляра. – Миколаїв : ОППО, 2020. – 108 с.
3. Організація середовища дистанційного навчання в середніх загальноосвітніх навчальних закладах : посібник / за ред. Ю.М. Богачкова – К.: Педагогічна думка, 2012. – 160 с.

УДК: 37.015:57:58:004.773.7

ОСОБЛИВОСТІ ФОРМУВАННЯ ПОНЯТЬ З ТЕМИ «БІОЛОГІЯ РОСЛИН» В УМОВАХ ДИСТАНЦІЙНОГО НАВЧАННЯ

Ю.С. Шелюк¹, Т.М. Левківська², Л.П. Ковальчук³

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

Одним із найважливіших завдань сучасної методики навчання є пошук нових підходів в освіті із застосуванням інформаційних та комп'ютерних технологій [3, 4].

Здебільшого, інновації в навчанні вітаються здобувачами освіти, оскільки вони мають переконання, що нові технології в майбутньому стануть їх робочим інструментом, а знання, вміння, навички, отримані з їх допомогою, є фундаментом для самовдосконалення та кар'єрного зростання. На сьогоднішній день актуальності нова форма навчання – дистанційна і змішана. Дистанційне навчання – це різновид освітнього процесу, організованого на основі сучасних інформаційних технологій, перш за все інтернет-технологій [4, 5]. Виклики часу зумовлюють зростання інтересу до цієї форми освітнього процесу, розробляються нові технології впровадження дистанційних курсів [1, 2].

До переваг дистанційного навчання освітяни відносять такі його можливості, як самостійна робота з електронними матеріалами з використанням персонального комп'ютера, мобільного телефону та інших гаджетів; можливість отримання консультації у вчителя, віддаленого територіально, й можливість дистанційного взаємодії з ним; зниження витрат на проведення навчання (оренду приміщень, поїздки до місця, тощо); доступність здобуття освіти особами з різними особливостями психофізичного розвитку й особливими потребами; можливість навчання у зручний час. Для покоління, яке виросло на сучасних інформаційних технологіях, дистанційний спосіб отримання інформації та знань є нормою життя.

Біологічна освіта займає особливе місце в системі природничих дисциплін. Саме вона покликана формувати у здобувачів освіти розуміння життя як найбільшої цінності. Особливо розуміння цього стає актуальною в умовах

пандемії. Вивчення біології сприяє усвідомленню того, що збереження біорізноманіття, безпека біосфери, гармонійні взаємовідносини з природою – неодмінна умова не тільки розвитку, а й існування людства.

На наш погляд, універсальної методики організації дистанційного навчання не існує. Період соціального дистанціювання показав, що для спільної роботи з групою здобувачів освіти краще вибрати відповідну платформу для проведення відеозустрічей (Google Meet або Zoom.us). У такому режимі можна проводити лекції, опитування, диспути, практичні роботи. Для проведення самостійної роботи, підбірки матеріалів для практичних робіт, творчих завдань оптимально використовувати такі платформи як Яклас або Google Classroom. Існує безліч сервісів зі створення інтерактивних завдань, зокрема Learningapps.org, H5P.org, за допомогою яких учні можуть виконувати за посиланням як завдання, розроблені для них учителем, так і самостійно складені вправи за певною тематикою.

Упродовж 2020–2021 рр. у період соціального дистанціювання освітяни опрацьовували варіанти дистанційного навчання школярів. Випробування безлічі сервісів і платформ показало, що «ідеальної» не існує, оскільки доводиться використовувати відразу кілька сервісів, іноді навіть для проведення одного уроку.

При формуванні понять із теми «Біологія рослин» в умовах дистанційного навчання до найефективніших прийомів організації навчальної діяльності можна віднести наступні: 1. Використання матеріалів ЗМІ за темами, пов'язаними з вивченням сучасних рослин. Матеріали ЗМІ використовуються як джерело інформації. Газетні публікації зручні для формування у здобувачів освіти навичок логічного і критичного мислення, оскільки статті, як правило, мають невеликий обсяг і написані простою мовою. Наприклад, запропонувати проаналізувати причини появи та можливі наслідки поширення в Україні таких інвазійних видів рослин, як пістія, борщівник, амброзія. 2. Використання творчих завдань. Пропонуються невеликі тексти з біологічними помилками. У ході виконання таких завдань перевіряються знання фактичного матеріалу; відбувається розвиток образного мислення; усвідомлення можливості практичного використання біологічних знань в життєвих ситуаціях. (Наприклад, «люди здавна шукали в ніч на Івана Купала цвіт папороті....» або «чому росичка «їсть» комах?»). 3. Використання інтернет-ресурсів. Біля екранів гаджетів діти стають частинкою природи. Вони її бачать, учаться нею користуватися і усвідомлюють необхідність збереження природного комплексу всієї Землі. 4. Використання краєзнавчого матеріалу. Використання місцевого матеріалу на уроках дозволяє застосовувати особистий досвід учнів для вивчення нового матеріалу. Це може бути демонстрація рослин Поліського або Древлянського заповідника, паркових насаджень. 5. Екскурсії, на яких встановлюються зв'язки теорії з практикою, привертається увага здобувачів освіти до природних явищ. Спілкування з природою на екскурсіях сприяє емоційному сприйняттю знань, переконує в необхідності захисту рослин і тварин, збереження біорізноманіття. Дистанційно навчаються діти з різних куточків, тому варто завчасно розробити індивідуальні маршрутні листи із завданнями, а також зробити знімки або відео того, що вони побачать, із подальшою демонстрацією на уроці. Це може бути відеозапис

екскурсії в міський парк чи ботанічний сад, на шкільній навчально-дослідній ділянці, тощо. 6. Конкурси. Виставки постерів, проєктів, фото, участь в екологічних олімпіадах, представлення презентацій, майстер-класів та ін. 7. Пізнавальні форми. Уроки-лекції, уроки-подорожі, групові уроки, уроки-семінари, які забезпечують знайомство із флорою України та світу. 8. Продуктивні. Посадка квітів, розсади, озеленення своєї кімнати або ділянки у дворі, догляд за домашніми улюбленицями, огляд шкільної навчально-дослідної ділянки.

Крім проведення онлайн-занять дистанційна форма навчання вимагає проведення індивідуального консультування. Індивідуальні консультації спрямовані на підтримку мотивації навчання завдяки наявності зворотного зв'язку між вчителем та здобувачами освіти у реальному часі.

Отже, формування понять з теми «Біологія рослин» в умовах дистанційного або змішаного навчання має низку труднощів, але водночас і перспектив для реалізації творчого потенціалу вчителя.

Література

1. Андрущенко В. П. Електронна педагогіка – впроваджуємо черговий новаторський проєкт / В. П. Андрущенко, А. П. Кудін // «Освіта». Всеукраїнський громадсько-політичний тижневик. – 2009. – № 46–47 (5377–5378). – С. 4–5.
2. Методика дистанційного навчання: учеб. пособие для вузов / под ред. М. Е. Вайндорф-Сысоевой. – Москва: Издательство Юрайт, 2018. – 214 с.
3. Мороз І. В. Методика навчання біології та природознавства. Практикум для студ. вищих пед. навч. закл. біол. спеціальностей / І. В. Мороз, А. Д. Гончар, Т. С. Буяло, О. А. Цуруль, Я. С. Фруктова; за ред. І. В. Мороза. – К.: НПУ імені М. П. Драгоманова, 2010. – 143 с.
4. Хрестоматія з методики навчання біології: навч. посібник / За ред. О. А. Цуруль. – К.: НПУ імені М. П. Драгоманова, 2007. – 309 с.
5. Цуруль О. А. Збірник завдань для самостійної роботи студентів з методики навчання біології: метод. посібник / О. А. Цуруль. – К.: НПУ ім. М. П. Драгоманова, 2010. – 61 с.

УДК 37.015.31:502.211

ШКІЛЬНИЙ КУТОЧОК ЖИВОЇ ПРИРОДИ ТА ЙОГО ВИКОРИСТАННЯ В НАВЧАЛЬНОМУ ПРОЦЕСІ

К.А. Шерстобаєва¹, Ю.В. Максименко², Д.А. Вискушенко³

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

Шкільний куточок живої природи – це спеціально організована частина класної кімнати, що містить об'єкти живої природи – рослини та переважно декоративні тварини, які утримуються в спеціально пристосованих клітках, тераріумах і/або акваріумах. Куточок живої природи – це не лише місце для

утримання живих рослин та тварин для підготовки їх до лабораторних дослідів і демонстрацій, а також і місце для проведення позаурочних робіт. В ньому закладені широкі можливості для розвитку пізнавальних інтересів, вмінь та навичок, а також розширення світогляду школярів різних вікових груп.

Так як в куточок живої природи підбирають об'єкти, що необхідні для використання в навчальному процесі, він створює в закладі освіти певне розвивальне середовище і виконує навчальні завдання, а також безпосередньо впливає на формування природної компетенції дітей. Наявність його у класах дозволяє формувати у учнів реалістичні уявлення про представників тваринного та рослинного світу не лише шляхом спостереження, а і шляхом прямої взаємодії з об'єктами в куточку живої природи. В процесі спостереження у школярів формуються певна система знань щодо живої природи наприклад: рослини існують лише за наявності спеціальних умов (світла, вологи, тепла, ґрунту, поживних речовин), тварини потребують спеціальних умов утримання (клітка\акваріум\тераріум, достатня кількість корму та води тощо), як і все живе тварини і рослини піддаються віковим змінам (ріст, розвиток, старіння, відмирання) та сезонним (опадання листя, різна сезонна потреба в поживних речовинах, сплячка), видова різноманітність (чим, наприклад, алое відрізняється від каланхое), особливості живлення і будова листя у рослин, особливості поведінки у тварин тощо.

Під керівництвом вчителя діти доглядають за рослинами і тваринами, складають картки по догляду та утриманню об'єктів в живому куточку. У процесі роботи з живими об'єктами в учнів формуються трудові вміння і навички, виховується культура праці по догляду за рослинами і тваринами, розвиваються навички дбайливого ставлення до об'єктів природи. Також така практика допомагає розвинути відповідальність та зрозуміти, як дії та вчинки дітей можуть вплинути на інших.

Утримання і розміщення об'єктів в куточку живої природи повинні відповідати біологічним і санітарно-гігієнічним нормам. Рослини і тварини розміщують з урахуванням їх біологічних особливостей і потреб, тобто вимог до світла, тепла, вологи, ґрунту тощо. Залежно від цього їх об'єднують в групи: дикі і культурні, помірного поясу, сухих місць, середньої вологості, вологих місць тощо. В акваріум поміщають риб, молюсків і водні рослини, в тераріуми - мохи та інші рослини вологих місць, а також жаб та ящірок, в інсектарії – комах. Сам куточок живої природи розміщують у світлій аудиторії з прямими сонячними променями, або принаймні в світлій частині класу біля вікна [1].

Об'єкти для куточка природи слід відбирати дуже ретельно. Не можна утримувати отруйні рослини чи небезпечних тварин, рослини з колючками чи такі, що викликають алергічні реакції. Також не бажано утримувати в куточку живої природи рідкісні види, які занесені до Червоної книги України (для таких видів можна зробити, наприклад, ілюстрації, тим самим привернути увагу школярів до проблеми зникнення тих чи інших видів в Україні та наголосити на більш дбайливому та обережному ставленні до них).

Варто надавати перевагу привабливим та цікавим зовні об'єктам. Також до куточка живої природи як правило добирають живі об'єкти, що є типовими та

характерними для даної місцевості. Бажано, щоб за рослинами та тваринами в куточку живої природи було не важко доглядати та утримувати [2].

У ботанічному відділі куточка живої природи містяться головним чином кімнатні рослини, що забезпечують живою наочністю уроки біології, позаурочну і позакласну роботу. Серед вищих рослин є папоротеподібні, мохоподібні, нижчі рослини представлені водоростями прісних водойм. Серед квіткових є трав'янисті і деревні, чагарники; квітучі в домашніх умовах і неквітучі. Поширені такі рослини як: бальзамін, герань зональна, фікус, аспідістра.

У зоологічному відділі куточка містяться дрібні тварин, які не вимагають складного догляду: серед безхребетних – найпростіші (амеби, інфузорії-туфельки); багатоклітинні (дошові черви, молюски, ракоподібні, комахи); серед хребетних – риби (наприклад золота рибка, дискуси, тернеції), тритони, жаби, черепахи (степова черепаха), ящірки, хвилясті папужки, канарки, хом'яки, морські свинки [3].

Також важливим є наявність обладнання по догляду за кімнатними рослинами та тваринами: фартухи клейончасті, рукавички, палички для рихлення землі, серветки, лійки для поливу квітів, лопатки, пульвелізатори, спеціальні сачки для вилову тварин, контейнери для тимчасового утримання тварин, тощо.

Література

1. Михалева С.В. Совместная деятельность воспитателя и детей в уголке природы // С.В. Михалева / 2015. – № 8. – С.46.
2. Настільна книга вчителя біології: посібник для вчителя / сост. Г.С. Калинова, В.С. Кучмечко. – М.: ТОВ "Видавництво АСТ": ТОВ "Видавництво Астрель", 2002. – 158 с.
3. Пономарьова І.М. Загальна методика навчання біології: навчально-методичний посібник для студентів педагогічних вузів / І.М. Пономарьова, В.П. Соломін, Г.Д. Сидельникова. – М.: Академія, 2003. – 272 с.

УДК 373.547

МЕТОДИ ТА ПРИЙОМИ НАВЧАННЯ ПРИ ВИКЛАДАННІ ПРИРОДОЗНАВСТВА, БІОЛОГІЇ ТА ОСНОВ ЗДОРОВ'Я

О.В. Шинкар¹, Ю.В.Максименко²

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

Успіх освітнього процесу залежить, зокрема, від методів навчання та прийомів, що використовуються вчителем в його процесі. У процесі навчання біології, природознавства та основ здоров'я методи і прийоми використовуються в різноманітних поєднаннях. Один і той самий спосіб діяльності учнів в одних випадках може виступати як самостійний метод, а в інших – як прийом навчання [5].

Біологія, природознавство та основи здоров'я як навчальний предмет мають невичерпні можливості використання різноманітних форм, методів і засобів навчання. Величезна кількість найрізноманітніших методів та прийомів навчання використовується під час реалізації різних форм роботи. Це може бути сприйняття окремих частин і об'єктів, явищ або процесів, які відбуваються у природі, або ж це процес під час якого учні мають дійти до цілісного сприйняття природи, розуміння її різноманітності, краси, яскравості та практичного значення. На основі цього формуються естетичні почуття, виховується працелюбність, турбота про природу і її охорону [4].

Найбільш складним та не вирішеним питанням залишається класифікація методів, які застосовують при викладанні предметів природничого циклу. Ефективність застосування того чи іншого методу навчання на уроках біології залежить від багатьох чинників, тож потрібно добре знати можливості кожного метода, вимоги, які до нього висуваються [5].

Основними методами навчання біології та інших дисциплін природничого циклу є методи організації та здійснення навчально-пізнавальної діяльності школярів. Ця категорія включає в себе сукупність словесних, наочних і практичних методів, які спрямовані на передавання і засвоєння учнями набутих нових знань та формування загальнонавчальних і спеціальних умінь та навичок [1].

Методи, що належать до групи словесних характеризуються тим, що саме через слово вчителя учням подається певна навчальна інформація, а в процесі слухання здійснюється її сприймання. До цих методів належать розповідь, бесіда, пояснення, інструктаж, лекція, робота з підручником. Застосування словесних методів передбачає переважно пасивну роль учнів у здобуванні знань.

Самостійна робота учнів із підручником – один із найважливіших методів набуття систематичних, глибоких та фундаментальних знань. Під час опрацювання матеріалу підручника, в учнів вибудовується алгоритм здійснення різних розумових операцій, вони усвідомлюють необхідність формування висновків, встановлюють зв'язок теорії з практикою. Школяр, що вміло володіє технікою опрацювання матеріалу підручника на уроці та під час виконання домашнього завдання, раціонально використовує навчальний час.

Наочні методи, що зазвичай використовуються на уроках природничого циклу, – це ілюстрування, демонстрування та спостереження.

Для того, щоб учні самостійно здійснили процес пізнання дійсності, поглибили набуті під час попередніх уроків знання, сформували нові вміння та навички, при викладанні уроків біології, природознавства та основ здоров'я використовують практичні методи.

Аналізуючи велику різноманітність практичних методів та прийомів, які застосовують на уроках природничого циклу, слід відмітити, що всі вони вирізняються специфікою і їх можна об'єднати у три великі групи: лабораторні, практичні роботи і вправи. Перевага практичних методів навчання полягає в тому, що в разі їх застосування новий матеріал подається в результатах самостійної дослідницької діяльності учнів.

Активізації пізнавальної діяльності учнів сприяють методи проблемного навчання, інтерактивні методи, моделювання, проектування, пізнавальні ігри та ін. Різноманітність методів зростає у зв'язку з розвитком сучасної школи, освіти й науки загалом [2].

Методи стимулювання й мотивації навчально-пізнавальної діяльності спрямовані на формування позитивних мотивів учіння, що стимулюють пізнавальну активність і самостійність учнів у збагаченні навчальною інформацією. Методи формування пізнавальних інтересів учнів сприяють позитивному настрою в процесі навчання й прагненню до здобуття знань.

До цих методів належать : метод створення ситуації новизни навчального матеріалу, метод опори на життєвий досвід учнів, метод створення відчуття успіху в навчанні, метод пізнавальних ігор, методи стимулювання обов'язку й відповідальності в навчанні, методи контролю й самоконтролю успішності навчальної діяльності [3].

Отже, можна зробити висновок, що у процесі вивчення шкільного курсу біології методи навчання постійно розвиваються, ускладнюються й використовуються у взаємозв'язках та взаємодії. Їх вибір зумовлюється: специфікою змісту й цілей навчального заняття; ступенем сформованості вмінь і навичок та розвитку самостійності учнів; навчально-матеріальною базою школи (забезпеченістю школярів навчальними посібниками, наочними засобами, наявністю сучасної техніки тощо).

Література

1. Алексюк А. М. Методи навчання і методи учіння / Алексюк А. М. – К.: Знання, 1980. – 48 с.
2. Богданова О. К. Сучасні форми і методи викладання біології в школі / О. К. Богданова. – Харків: Основа, 2003. – 80 с.
3. Верзілін В. М., Корсунська В. М. Загальна методика викладання біології / В. М.Верзілін, В. М. Корсунська.– К.: Вища шк. Головне вид-во, 1980. – 352 с.
4. Кузнецова В. І. Методика викладання біології / Кузнецова В. І. – Х.:Торсінг, 2001. – 176 с.
5. Перетятко В.В. Методика викладання біології: навчальний посібник для здобувачів ступеня вищої освіти бакалавра спеціальності «Біологія» освітньо-професійної програми «Біологія» / В.В. Перетятко. – Запоріжжя: ЗНУ, 2018. – 143 с.

ВПРОВАДЖЕННЯ ЕЛЕМЕНТІВ STEM-ОСВІТИ ПРИ ВИВЧЕННІ БІОЛОГІЇ

В.О. Шуляк¹, Л.А. Константиненко²

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

Завдання сучасної школи полягає у формуванні творчої, конкурентоспроможної особистості, здатної самостійно здобувати знання і застосовувати їх. Використання сучасних методів навчання дозволяє формувати й розвивати креативно мислячу особистість, яка здатна розв'язати проблеми, що виникають у житті кожної людини [1]. Пріоритетним для цього є STEM-освіта, яка допомагає формувати у дітей критичне мислення, навички командної роботи, бачення цілісної картини світу та вміння застосовувати знання для розв'язання завдань з реального світу. Впровадження STEM-освіти під час лабораторних досліджень, практичних робіт, виконання проєктів сприяє формуванню компетентності дослідника. Одним із напрямів цього є використання цифрового вимірювального комп'ютерного комплексу Vernier, що дозволяє проводити велику кількість лабораторних досліджень.

Мета роботи – з'ясувати особливості впровадження елементів STEM-освіти при вивченні біології, зокрема цифрового вимірювального комплексу Vernier.

Використання засобів STEM-освіти на уроках біології дає можливість:

- стимулювати пізнавальний інтерес до вивчення біології;
- працювати у віртуальних лабораторіях, проводити комп'ютерні експерименти за допомогою моделюючих програм;
- зробити уроки біології різноманітнішими, яскравішими, привабливішими, використовуючи наочність, анімацію, відеоматеріали тощо;
- використовувати на уроці різноманітні довідкові системи, електронні бібліотеки та інші інформаційні ресурси, що підвищує інформаційну компетентність учнів;
- надавати навчальній роботі частково пошукового та дослідницького характеру, що допомагає розвивати розумові здібності учнів, швидкість їхнього мислення, пам'ять [2, 3].

На відміну від класичної освіти, навчаючись за STEM-методикою, дитина отримує набагато більше автономності. На такий процес навчання менше впливають стосунки, які склалися між учнем та вчителем, що дає можливість об'єктивніше оцінювати прогрес. Таким чином дитина навчається самостійності, приймає рішення власноруч та нести за них відповідальність.

Вимірювальні цифрові комплекси Vernier для вчителя та учнів дозволяють на уроках біології активізувати пізнавальну діяльність учнів, сприяють розвитку інтересу до вивчення предметів природничого циклу.

У порівнянні з традиційним обладнанням, цифрові комплекси мають певні переваги:

- широкий діапазон вимірюваних величин;

- збільшення кількості об'єктів, що контролюються під час експерименту;
- швидкодія та висока точність вимірювання величин;
- відтворення даних експерименту у вигляді графіків і таблиць;
- можливість автоматичного калібрування та введення поправки для зменшення систематичної похибки;
- усереднення результатів вимірювання для зменшення випадкових похибок;
- скорочення часу підготовки до експерименту та його проведення;
- можливість дослідження швидкозмінних або довготривалих процесів;
- відсутність впливу суб'єктивного чинника на якість відтворення показів приладу;
- підвищення інформативності дослідження;
- зменшення часу на обробку та систематизацію даних.

Вчителі повинні розуміти, що цифрові лабораторії – це не просто засіб за допомогою якого можна дослідити явища природи і фізичні закономірності. Як правило - це сучасний засіб загального розвитку учнів як особистості, їх інтелектуальних і навчальних здібностей, потрібно напрацювати вміння виокремлювати незвичайні проблеми для ретельного аналізу, оцінити отримані результати, зробити висновки та примножити отриманий досвід. [4, 5]. Використання цифрових лабораторій не закликає повністю відмовитися від класичного навчального дослід, а лише допомагає економити час на уроці та вдосконалити візуалізацію проведених експериментів.

Отже, використання цифрових лабораторій в освітньому процесі дозволяє економити час на проведенні дослідження, додатково мотивувати учнів до більш глибокого вивчення предмета, та зробити навчальний процес цікавим та захоплюючим.

Література

1. Елементи STEM-навчання на уроках біології як важливий чинник соціалізації учнів [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://vseosvita.ua/library/elementi-stem-navcanna-na-urokah-biologii-ak-vazlivij-cinnik-socializacii-ucniv-132510.html>
2. Нова українська школа [Електронний ресурс]. – Режим доступу: http://utiputi.com.ua/view_articles.php?id=4812
3. STEM-освіта в Україні: Перспективи розвитку [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://womo.ua/stem-obrazovaniev-ukraine-perspektivyi-razvitiya/>
4. STEM-освіта та використання цифрових лабораторій в освітньому процесі [Електронний ресурс] – Режим доступу: <https://ele.zp.ua/sites/stem-osvita/>
5. STEM-освіта – світовий тренд, що прийшов до України [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://liko-school.kiev.ua/zmi-pro-nas/190-steam-osvita-svitoviy-trend-shcho-pryshov-do-ukrainy>

Для нотаток

Формат 60х84/16. Ум. друк. арк. 26,04.
Папір офсетний.
Наклад 120 прим.

Віддруковано з готових оригінал-макетів автора

Видавець та виготівник ПП «Євро-Волинь»
м. Житомир вул. Крошенська, буд. 45, кв. 34

Свідоцтво серія ДК № 7208 від 07.12.2020