

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

БІОЛОГІЧНІ ДОСЛІДЖЕННЯ – 2019

ЗБІРНИК НАУКОВИХ ПРАЦЬ

Житомир – 2019

*Рекомендовано до друку вченою радою
Житомирського державного університету імені Івана Франка
(протокол №3 від 29 березня 2019 року)*

Рецензенти:

Орест Михайлович Арсан – доктор біологічних наук, професор завідувач відділу екотоксикології Інституту гідробіології НАН України;
Світлана Вікторівна Гордійчук – кандидат біологічних наук, доцент кафедри природничих та соціально-гуманітарних дисциплін, проректор з навчальної роботи Житомирського медичного інституту;
Ірина Дмитрівна Бойчук – кандидат педагогічних наук, заступник директора з навчальної роботи Житомирського базового фармацевтичного коледжу імені Г. С. Протасевича.

Біологічні дослідження – 2019: Збірник наукових праць. – Житомир: «Полісся», 2019. – 436 с.

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

Редакційна колегія:

- **Киричук Галина Євгеніївна** – ректор ЖДУ імені Івана Франка, д. б. н., проф. (голова);
- **Афанасьєв Сергій Олександрович** – директор Інституту гідробіології НАНУ, д.б.н., проф., (співголова);
- **Акімов Ігор Андрійович** – директор Інституту зоології імені І.І.Шмальгаузена НАНУ; чл.-кор. НАНУ, д.б.н.(співголова);
- **Сейко Наталія Андріївна** – проректор з наукової роботи ЖДУ імені Івана Франка, д.п.н., проф.;
- **Романенко Віктор Дмитрович** – академік НАНУ, д.б.н. Інститут гідробіології НАНУ;
- **Юришинець 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 Тернопільського національного університету імені Володимира Гнатюка, д.б.н., проф.;
- **Межжерін Сергій Віталійович** – зав. відділом еволюційногенетичних основ систематики Інституту зоології імені І.І. Шмальгаузена НАНУ, д.б.н., проф.;
- **Романенко Олександр Вікторович** – зав. кафедри біології Національного медичного університету імені О. О. Богомольця, чл.-кор. НАНУ, д.б.н., проф.;
- **Корнюшин Вадим Васильович** – гол. н.с. відділу паразитології Інституту зоології імені І.І. Шмальгаузена НАНУ, д.б.н., проф.;
- **Шелюк Юлія Святославівна** – завідувач кафедри ботаніки, біоресурсів та збереження біорізноманіття ЖДУ імені Івана Франка, к.б.н., доц.;
- **Стадниченко Агнеса Полікарпівна** – зав. кафедри зоології, біологічного моніторингу та охорони природи ЖДУ імені Івана Франка, д.б.н., проф.;
- **Гарбар Олександр Васильович** – зав. кафедри екології та природокористування ЖДУ імені Івана Франка, д.б.н.;
- **Крот Юрій Григорович** – пр.н.с. відділу екологічної фізіології водяних тварин Інституту гідробіології НАН України, к.б.н.;
- **Вискушенко Дмитро Андрійович** – декан природничого факультету ЖДУ імені Івана Франка, к.б.н., доц.;
- **Константиненко Людмила Анатоліївна** – доцент кафедри ботаніки, біоресурсів та збереження біорізноманіття ЖДУ імені Івана Франка, к.б.н. доц.;
- **Пацюк Марина Костянтинівна** – доцент кафедри ботаніки, біоресурсів та збереження біорізноманіття ЖДУ імені Івана Франка, к.б.н., доц.

Матеріали друкуються в авторській редакції. За достовірність фактів, власних імен та інші відомості відповідають автори публікації.

Думка редакції може не збігатися з думкою авторів.

ЗМІСТ

СЕКЦІЯ 1. ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНА БОТАНІКА ТА ФІЗІОЛОГІЯ РОСЛИН

<i>І. В. Гончаровська, В. В. Кузнєцов, В. М. Галушко, Г. О. Антонюк</i>	17
СЕЗОННІ РИТМИ РОСТУ ТА РОЗВИТКУ ПРЕДСТАВНИКІВ РОДУ <i>MALUS MILL</i>	
<i>В. М. Жеребко, О. В. Дикун</i>	19
ВПЛИВ АЗОТНОГО АГРОФОНУ НА ФОТОСИНТЕТИЧНУ ПРОДУКТИВНІСТЬ ПОСІВІВ СОЇ	
<i>О. І. Жук</i>	22
ВПЛИВ ПРИРОДНОЇ ПОСУХИ НА ФОРМУВАННЯ РЕПРОДУКТИВНИХ ОРГАНІВ РОСЛИН ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ	
<i>В. А. Компанець</i>	25
ОСОБЛИВОСТІ РОЗМНОЖЕННЯ УЗАМБАРСЬКОЇ ФІАЛКИ (<i>SAINTPAULIA IONANTHA</i>) В УМОВАХ ЗАКРИТОГО ГРУНТУ	
<i>О. В. Семено, Н. І. Джуренко, О. В. Сокол</i>	27
<i>BRYONIA DIOICA</i> JACQ. В КОЛЕКЦІЇ НАЦІОНАЛЬНОГО БОТАНІЧНОГО САДУ ІМЕНІ М.М. ГРИШКА НАН УКРАЇНИ	
<i>Г. Г. Филипцова, Ю. А. Соколов, А. В. Алексеенко, В. М. Юрин</i>	29
ФИЗИОЛОГО-БИОХИМИЧЕСКАЯ РОЛЬ ПЕПТИДНЫХ ЭЛИСИТОРОВ В ПРОЦЕССАХ СТРЕССОУСТОЙЧИВОСТИ БОБОВЫХ РАСТЕНИЙ	
<i>С. О. Четверня, Л. В. Лобач, С. М. Лещенко</i>	31
СЕЗОННИЙ РИТМ РОЗВИТКУ <i>SERRATULA CORONATA</i> L. В ПРИРОДНИХ МІСЦЕЗРОСТАННЯХ	
<i>В. В. Шевченко, О. Ю. Бондаренко</i>	33
СТРУКТУРНО-ФУНКЦІОНАЛЬНІ ЗМІНИ ФОТОСИНТЕТИЧНОГО АПАРАТУ У РІЗНИХ СОРТІВ ОЗИМОЇ ПШЕНИЦІ ЗА СПІЛЬНОЇ ДІЇ ПОСУХИ ТА ВИСОКИХ ТЕМПЕРАТУР	
<i>І. М. Шегеда, Д. А. Кірізій, Н. В. Сандецька</i>	36
ФИЗИОЛОГИЧНІ ПАРАМЕТРИ РОСЛИН ПШЕНИЦІ, ПОВ'ЯЗАНІ З ПРОДУКТИВНІСТЮ ТА БІЛКОВІСТЮ ЗЕРНА	
<i>Р. Л. Яворівський, Г. Я. Кунцьо</i>	39
ВИДОВИЙ СКЛАД РОДИНИ <i>LILIACEAE</i> HALL. У ФЛОРИ ПІДГАЄЦЬКОГО РАЙОНУ ТЕРНОПІЛЬСЬКОЇ ОБЛАСТІ	

СЕКЦІЯ 2. ГЕНЕТИКА ТА СЕЛЕКЦІЯ РОСЛИН

<i>Н. А. Андрух</i>	42
БІОЛОГІЧНІ ОСОБЛИВОСТІ НАСІННЯ ІНТРОДУКОВАНИХ РОСЛИН ВИДІВ РОДУ <i>HEUCHERA</i> L.	
<i>Є. О. Груба, О. В. Дубова</i>	45
БУДОВА ТА ВМІСТ ОРГАНІЧНИХ РЕЧОВИН ПІДЗЕМНИХ ОРГАНІВ ВИДІВ БАГАТОРІЧНОГО СОНЯШНИКА	

О. М. Данилків	47
СТОХАСТИЧНІ ПОДІЇ ТА ГЕНЕТИКО-АВТОМАТИЧНІ ПРОЦЕСИ У МОЖЛИВІЙ ЕВОЛЮЦІЇ ПОПУЛЯЦІЙ	
М. А. Крижановська, Ю. Р. Бевсюк	50
ВИВЧЕННЯ ДІЇ АРОМАТИЗОВАНИХ ЗАПРАВОК ЕЛЕКТРОННИХ СИГАРЕТ НА ПОРУШЕННЯ ЕМБРІОНАЛЬНОГО РОЗВИТКУ У <i>DROSOPHILA MELANOGASTER</i>	

СЕКЦІЯ 3. ЛАНДШАФТНИЙ ДИЗАЙН ТА ДЕКОРАТИВНЕ РОСЛИННИЦТВО

Л. Є. Астахова, Є. А. Ліпська	53
ВИДОВИЙ СКЛАД ІНТРОДУКОВАНИХ ДЕРЕВНИХ ПОРІД У ЗЕЛЕНИХ НАСАДЖЕННЯХ МІСТА ЖИТОМИРА	
Л. В. Вегера	56
ВИДИ І ФОРМИ РОДУ <i>ROBINIA</i> L. З РОЖЕВИМИ КВІТКАМИ У ЛАНДШАФТАХ НАЦІОНАЛЬНОГО ДЕНДРОЛОГІЧНОГО ПАРКУ «СОФІЇВКА» НАН УКРАЇНИ	
І. Л. Дениско, О. К. Мороз	58
ВПРОВАДЖЕННЯ ТРОЯНД <i>GRANDIFLORA</i> ДО НАЦІОНАЛЬНОГО ДЕНДРОПАРКУ «СОФІЇВКА» НАН УКРАЇНИ	
М. В. Катревич, І. Ю. Козачук	60
ДРІБНОЦИБУЛИННІ ВИДИ У ЛАНДШАФТАХ ПАРКУ «ОЛЕКСАНДРІЯ»	
Л. М. Кривдюк	62
ВИКОРИСТАННЯ ВИДІВ РОДУ <i>THUJA</i> L. У НАСАДЖЕННЯХ ДЕНДРОЛОГІЧНОГО ПАРКУ «ОЛЕКСАНДРІЯ» НАН УКРАЇНИ	
І. В. Лангер, Л. Є. Астахова	64
ВИДОВИЙ СКЛАД ЧАГАРНИКІВ У ЗЕЛЕНИХ НАСАДЖЕННЯХ МІСТА ЖИТОМИРА	
Д. О. Оксаніч, Г. В. Муж	68
ВИДОВИЙ СКЛАД ТА ПРОСТОРОВА СТРУКТУРА ДЕРЕВ'ЯНИСТИХ РОСЛИН У ЗЕЛЕНИХ НАСАДЖЕННЯХ РАЙОНУ «ПОЗНЯКИ» м. КИЄВА	
І. О. Полякова, І. А. Самойленко, К. В. Александрова	70
ВИКОРИСТАННЯ АЛЕЙ В ДЕКОРАТИВНОМУ ОЗЕЛЕНЕННІ М. ЗАПОРІЖЖЯ	
А. А. Реут, С. Г. Денисова	71
ЭФФЕКТИВНОСТЬ ВЕГЕТАТИВНОГО РАЗМНОЖЕНИЯ ХРИЗАНТЕМ ПОД ВЛИЯНИЕМ РЕГУЛЯТОРОВ РОСТА РАСТЕНИЙ	
О. Д. Тимченко, А. І. Жила	74
ЦИБУЛИННІ КВАСЕНИЦІ АМЕРИКАНСЬКОГО ПОХОДЖЕННЯ У ВІДКРИТОМУ ҐРУНТІ ПОМІРНИХ ШИРОТ	
С. О. Яковлева-Носарь, М. Є. Андрєєва	77
СТІЙКІСТЬ <i>RETUNIA</i> × <i>HYBRIDA</i> ДО СТРЕСОВИХ ЧИННИКІВ ТА ЇЇ ВИКОРИСТАННЯ ПРИ СТВОРЕННІ КЛУМБ НА ПІВДЕННОМУ СХОДІ УКРАЇНИ	

СЕКЦІЯ 4. ЗООЛОГІЯ ТА ЕКОЛОГІЯ ТВАРИН

- Т. В. Андрійчук, А. П. Вискушенко, Д. А. Вискушенко, О. В. Вискушенко** 79
ВИДОВЕ РІЗНОМАНІТТЯ КАЛЮЖНИЦЬ (GASTROPODA, VIVIPARIDAE) РІЧКОВИХ СИСТЕМ ЖИТОМИРЩИНИ
- Д. В. Бітнер, Л. А. Васільєва, Л. М. Шевчук (Янович), М. І. Демідова** 81
НЕОБХІДНІСТЬ РОЗРОБКИ СТРАТЕГІЇ ОХОРОНИ ПЕРЛІВНИЦЕВИХ (MOLLUSCA: BIVALVIA: UNIONIDAE) В УКРАЇНІ
- К. В. Гуштан, Г. Г. Гуштан** 83
БАБКИ (ODONATA) У МУЗЕЙНО-ІНФОРМАЦІЙНОМУ РЕСУРСІ ЦЕНТР ДАНИХ З БІОРІЗНОМАНІТТЯ (ЦДБ) «БІОРІЗНОМАНІТТЯ УКРАЇНИ»
- П. А. Єременко** 86
ЕКОЛОГО-МОРФОЛОГІЧНИЙ АНАЛІЗ ВНУТРІШНЬОВИДОВОЇ МІНЛИВОСТІ ПРУСА ІТАЛІЙСЬКОГО НА ПРИКЛАДІ ПОПУЛЯЦІЇ З ОКОЛИЦЬ МІСТА КИЄВА
- С. С. Зайка, Л. В. Бездітко** 92
МОРФОЛОГІЧНА ХАРАКТЕРИСТИКА ЯСЧНИКІВ ВЕЛИКОЇ РОГАТОЇ ХУДОБИ, ВИРОЩЕНОЇ В ЗОНІ МАЛОІНТЕНСИВНОГО ІОНІЗУЮЧОГО ВИПРОМІНЮВАННЯ
- А. А. Зимарєва, Т. В. Пінкіна** 95
СУЧАСНИЙ СТАН ДОСЛІДЖЕННЯ СІНАНТРОПНИХ ТЕНДЕНЦІЙ ВОРОНОВИХ ПТАХІВ
- О. О. Ігнатенко, А. П. Стадниченко, В. К. Гирич** 97
ВПЛИВ ТРИВАЛОСТІ ПОВНОГО ГОЛОДУВАННЯ НА ВМІСТ ГЕМОГЛОБІНУ У ГЕМОЛІМФІ ВИТУШКИ РОГОВОЇ (MOLLUSCA, GASTROPODA, PULMONATA)
- А. М. Іосипчук** 99
ПОПЕРЕДНІ ДАНІ ЩОДО ДОСЛІДЖЕННЯ АРАНЕОФАУНИ НАЦІОНАЛЬНОГО ПРИРОДНОГО ПАРКУ «ДЖАРИЛГАЦЬКИЙ»
- О.О. Климчук** 101
ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА СЕЗОННИХ ЗМІН ФУНКЦІОНУВАННЯ ОРНІТОКОНСОРЦІЙ У ЧИСТИХ ДУБОВИХ І ГРАБОВО-ДУБОВИХ НАСАДЖЕННЯХ ЦЕНТРАЛЬНО ПОЛІССЯ
- Н. І. Корєво, В.П. Гандзюра** 103
ОЦІНКА РІВНЯ ТОКСИЧНОГО ЗАБРУДНЕННЯ ЕКОСИСТЕМ ЗА ІНТЕНСИВНІСТЮ ЕКСРЕЦІЇ ОРТОФОСФАТІВ РИБАМИ
- О. Ю. Круглова** 106
ОСОБЕННОСТИ ФЕНОТИПИЧЕСКОЙ СТРУКТУРЫ ГРУППИРОВOK ИНВАЗИВНОГО ВИДА КОКЦИНЕЛЛИД *HARMONIA AXYRIDIS* (PALLAS, 1773) ИЗ Г. МИНСКА ПО ОКРАСКЕ ЭЛИТР И НАЛИЧИЮ ЭЛИТРАЛЬНОГО ГРЕБНЯ
- В. Г. Миколайчук, Л. І. Тимочко, Р. І. Стефанішин, В. О. Яровий** 109
ПОРОДНИЙ СКЛАД *APIS MELLIFERA* L. (HYMENOPTERA, APIDAE) В ПРИВАТНИХ ГОСПОДАРСТВАХ МИКОЛАЇВСЬКОЇ ОБЛАСТІ ТА ЙОГО ЗВ'ЯЗОК ІЗ СМЕРТНІСТЮ КОМАХ ПІСЛЯ ПЕРЕЗИМІВЛІ

К. В. Олехнович, Н. І. Корево, М. К. Пацюк	112
ВПЛИВ ТЕМПЕРАТУРИ ҐРУНТУ НА ПОШИРЕННЯ ГОЛИХ АМЕБ У ЛІСОВИХ ЗОНАХ ЖИТОМИРСЬКОЇ ОБЛАСТІ	
К. С. Орлова, А. О. Гудім	115
ПОПЕРЕДНІ ДАНІ ЩОДО ФАУНИ ЗООПЛАНКТОНУ ОЗЕРА ДОВГЕ (ЧАЛБАСЬКА АРЕНА)	
М. Ю. Павленко, А. П. Стадниченко	117
ВПЛИВ ТРИВАЛОСТІ ГІБЕРНАЦІЇ НА ЗАСВОЮВАНІСТЬ КОРМУ ВИТУШКОЮ РОГОВОЮ (MOLLUSCA, GASTROPODA, PULMONATA, BULINIDAE)	
М. В. Причена	118
ВИДОВИЙ СКЛАД ГІДРОФІЛЬНИХ, ЛУГОВИХ ТА ХИЖИХ ПТАХІВ ОСОКОРКІВСЬКИХ ТА ТРОЄЩИНСЬКИХ ЛУК	
М. В. Рожновський, І. О. Полякова	121
ОСОБЛИВОСТІ ПОРОДНОГО СКЛАДУ БДЖІЛ ПІВДЕННИХ РЕГІОНІВ УКРАЇНИ	
А. М. Сухініч, О. І. Уваєва	123
ІНФОРМАТИВНІСТЬ ЕКОЛОГО-ПОПУЛЯЦІЙНИХ ХАРАКТЕРИСТИК VIVIPARUS VIVIPARUS (MOLLUSCA, GASTROPODA, VIVIPARIDE) ЦЕНТРАЛЬНОГО ПОЛІССЯ ДЛЯ БІОІНДИКАЦІЙНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ	
О. М. Хоптинець	126
МОНІТОРИНГ ГНІЗДУВАНЬ СОКОЛОПОДІБНИХ ТА СОВОПОДІБНИХ ПІВНІЧНОГО СХОДУ ЛУГІНСЬКОГО РАЙОНУ ЖИТОМИРСЬКОЇ ОБЛАСТІ 2018	
С. Ю. Шевчук, М. О. Омельчук, Л. В. Петрук	129
ТРОФІЧНА СТРУКТУРА ТА ЕКОЛОГІЧНІ ГРУПИ ГЕТЕРОТРОФНИХ ДЖГУТИКОВИХ РІЧКИ СЛУЧ	
Є. С. Юрчук, Р. К. Мельниченко	132
ОСОБЛИВОСТІ УТРИМАННЯ В ТЕРАРІУМІ СКЕЛЬНИХ ЯЩІРОК РОДУ DAREVSKIA	
А. Р. Stadnychenko	134
ANOTHER ONE FINDING OF INVASIVE FRESHWATER PULMONATE GASTROPOD MICROMENETUS DILATATUS (MOLLUSCA: GASTROPODA: PLANORBIDAE) IN UKRAINE	

СЕКЦІЯ 5. ГІДРОБІОЛОГІЯ

Л. А. Байдак, А. І. Дворецький, О. В. Рошка	138
ТРАНСФОРМАЦІЯ БЕНТОСУ ПОРОЖИСТОЇ ЧАСТИНИ ДНІПРА, ПІСЛЯ БУДІВНИЦТВА ГРЕБЛІ ДНІПРОГЕСУ (1927-1941 pp.)	
А. К. Блоха, Н. А. Симонова, О. Б. Мехед	141
ВМІСТ ДІСНОВИХ КОНЬЮГАТІВ В ПЕЧІНЦІ КОРОПА ЗА ДІЇ ПОЛЮТАНТІВ	
І. Ю. Боднар, Ю. С. Шелюк	144
РІЗНОМАНІТТЯ ФІТОПЛАНКТОНУ Р. ПОЛКВА (ХМЕЛЬНИЦЬКА ОБЛАСТЬ)	

Ю. М. Воліков, А. С. Сидляренко	146
ОЦІНКА ЕКОЛОГО-САНИТАРНОГО СТАНУ ОЗ. ОПЕЧІНЬ НИЖНЕ (М.КИЇВ) ЗА ПОКАЗНИКАМИ УГРУПОВАНЬ ВЕСНЯНОГО МАКРОЗООБЕНТОСУ	
О. В. Кравцова	148
ОСОБЛИВОСТІ РОЗВИТКУ ФІТОПЛАНКТОНУ У ВОДНИХ ЕКОСИСТЕМАХ З ВИСОКИМИ КОНЦЕНТРАЦІЯМИ БІОГЕННИХ ЕЛЕМЕНТІВ У ВОДІ	
А. О. Кутина	150
ТАКСОНОМІЧНЕ І ЕКОЛОГІЧНЕ РІЗНОМАНІТТЯ ФІТОПЛАНКТОНУ р. УБОРТЬ В МЕЖАХ УКРАЇНИ	
Т. Ю. Лисюк, Г. Є. Киричук, Л. В. Музика	152
ДОСЛІДЖЕННЯ ОСОБЛИВОСТЕЙ ДІЇ НЕОРГАНІЧНОГО ФОСФОРУ НА ДЕЯКІ ПОКАЗНИКИ ЖИТТЄДІЯЛЬНОСТІ ПРІСНОВОДНИХ МОЛЮСКІВ	
М. Г. Мардаревич, І. О. Крутенчук	155
ГІДРОБІОЛОГІЧНІ ПРОБЛЕМИ ОЗЕРА СВЯТЕ – УНІКАЛЬНОЇ ПАМ'ЯТКИ ПРИРОДИ НАЦІОНАЛЬНОГО ПРИРОДНОГО ПАРКУ «МАЛЕ ПОЛІССЯ»	
М. В. Набокін	157
ПРОПОЗИЦІЇ ЩОДО ДОБРОГО ЕКОЛОГІЧНОГО СТАНУ МІШАНИХ ВОД ШЕЛЬФУ ЧОРНОГО МОРЯ ЗА ПОКАЗНИКАМИ МЕЗОЗООПЛАНКТОНУ	
К. В. Набокова	160
СОВРЕМЕННЫЙ АНАЛИЗ РАЗВИТИЯ ФИТОПЛАНКТОНА В ПЕРИОД ОСОЛОНЕНИЯ АЗОВСКОГО МОРЯ	
І. П. Новікова	162
ЗНАЧЕННЯ ВИЩИХ ВОДНИХ РОСЛИН У ФОРМУВАННІ ЯКОСТІ ВОДИ ПРИРОДНИХ ВОДОЙМ	
І. П. Новікова	165
ТОКСИЧНИЙ ВПЛИВ БІХРОМАТУ КАЛІЮ НА ЕНЕРГОВИТРАТИ ТА ШВИДКІСТЬ РУХУ ВОДОРОСТЕЙ РОДУ <i>CHLAMYDOMONAS</i>	
І. П. Новікова, О. В. Караушу	168
ЗМІНА ФІЗІОЛОГІЧНОЇ АКТИВНОСТІ <i>EUGLENA GRACILIS</i> KLEBS В ПРИСУТНОСТІ БІХРОМАТУ КАЛІЮ ТА АЛЬГІНОВОЇ КИСЛОТИ	
В. П. Осипенко, Т. В. Євтух	171
РОЗЧИНЕНІ ОРГАНІЧНІ РЕЧОВИНИ У ВОДІ НИЖНЬОЇ ДІЛЯНКИ БАСЕЙНУ ДНІСТРА	
Т. В. Пінкіна	172
ТОКСИЧНІСТЬ ЦІАНОБАКТЕРІЙ ДЛЯ СТАВОВИХ РИБ	
Л. М. Прус, Т. Д. Безнятчук, Л. О. Перепелиця	174
ВАЖКІ МЕТАЛИ ПРІСНИХ ВОДОЙМ БЕРДИЧІВСЬКОГО ТА ЧУДНІВСЬКОГО РАЙОНІВ	
Т. С. Рибка	177
ОЦІНКА ЕКОЛОГІЧНОГО СТАНУ ОЗ. ВЕРБНОГО ЗА ІНДИКАТОРНИМИ ПОКАЗНИКАМИ ЗООПЛАНКТОНУ	

<i>В. В. Роговченко, С. А. Паляничка, Л. О. Перепелиця</i>	179
КОМПЛЕКСНА ЕКОЛОГІЧНА ОЦІНКА ВМІСТУ ВАЖКИХ МЕТАЛІВ У ВОДНИХ ЕКОСИСТЕМАХ ЖИТОМИРСЬКОГО РАЙОНУ	
<i>В. Д. Романенко, Ю. Г. Крот, Т. И. Леконцева, А. Б. Подругина</i>	182
ОСОБЕННОСТИ АДАПТАЦИИ ИНВАЗИВНЫХ ВИДОВ ГАММАРИД (CRUSTACEA: AMPHIPODA) В МЕЛКОВОДНОЙ ЗОНЕ КИЕВСКОГО ВОДОХРАНИЛИЩА К ДЕЙСТВИЮ ВЫСОКИХ ТЕМПЕРАТУР	
<i>Є. В. Старосила</i>	184
ОЦІНКА ЕКОЛОГО-САНИТАРНОГО СТАНУ ЕКОСИСТЕМ МОДЕЛЬНИХ ВОДОЙМ В УМОВАХ УРБОЛАНДШАФТУ ЗА ПОКАЗНИКАМИ ВЕСНЯНОГО МІКРОБОЦЕНОЗУ	
<i>Л. М. Шевчук (Янович), Г. В. Горбач, Л. А. Васільєва</i>	187
ТЕРАТОЛОГІЧНА МІНЛИВІСТЬ ЧЕРЕПАШОК БЕЗЗУБОК (MOLLUSCA: BIVALVIA: ANODONTINAE) З ВОДОЙМ ТА ВОДОТОКІВ УКРАЇНИ	
<i>А. В. Шинкарчук, Л. О. Перепелиця</i>	189
ВАЖКІ МЕТАЛИ У ВОДНИХ ЕКОСИСТЕМАХ ЛУГІНСЬКОГО РАЙОНУ	
<i>I. I. Abramiuk, N. V. Tymoshenko</i>	191
RARE AND SENSITIVE FISHES OF THE SHOPURKA RIVER (A TRIBU TARY OF THE TISA RIVER)	

СЕКЦІЯ 6. МІКРОБІОЛОГІЯ ТА ВІРУСОЛОГІЯ

<i>Н. А. Воробей, К. П. Кукол, С. В. Омельчук, Л. А. Кудрявченко</i>	195
ТЕХНОЛОГІЧНІСТЬ БУЛЬБОЧКОВИХ БАКТЕРІЙ <i>RHIZOBIUM</i> <i>GALEGAE</i> В ЗАЛЕЖНОСТІ ВІД СЕРЕДОВИЩА КУЛЬТИВУВАННЯ	
<i>К. П. Кукол, Н. А. Воробей, А. В. Жемойда</i>	197
ЧУТЛИВІСТЬ ЧИСТИХ КУЛЬТУР БУЛЬБОЧКОВИХ БАКТЕРІЙ, ОТРИМАНИХ МЕТОДОМ ТРАНСПОЗОНОВОГО МУТАГЕНЕЗУ ДО ДІЇ ПРОТРУЙНИКІВ НАСІННЯ	

СЕКЦІЯ 7. СТІЙКІСТЬ ТА РОЗВИТОК ЕКОСИСТЕМ

<i>О. Ю. Андреева, О. П. Житова, І. В. Мартинчук, Ю. О. Радзієвський</i>	200
НИЗОВІ ПОЖЕЖІ ЯК АНТРОПОГЕННИЙ ЧИННИК ОСЛАБЛЕННЯ СОСНОВИХ ЛІСІВ ПОЛІССЯ	
<i>Л. М. Белей, Л. П. Куців</i>	202
СТАРОВІКОВІ МІШАНІ ЛІСИ ЛІВОГО БЕРЕГА РІЧКИ ПРУТ (ПІДЛІСНІВСЬКЕ ПНДВ КАРПАТСЬКОГО НАЦІОНАЛЬНОГО ПРИРОДНОГО ПАРКУ)	
<i>Н. В. Драган, Ю. В. Пидорич</i>	203
ЗАКОНОМІРНОСТІ РОЗПОДІЛУ І СТАН ОСНОВНИХ ПАРКОТВІРНИХ ВИДІВ В ФІТОЦЕНОЗАХ ДЕНДРОПАРКУ «ОЛЕКСАНДРІЯ» НАН УКРАЇНИ	
<i>О. М. Климчик</i>	205
РОЛЬ РОСЛИННОГО І ТВАРИННОГО СВІТУ В УРБОЕКОСИСТЕМІ	

В. В. Коніщук, С. І. Коваль	208
ДІЯ ЗМІН КЛІМАТУ НА АГРАРНІ ГОСПОДАРСТВА ЦЕНТРАЛЬНОГО ПОЛІССЯ	
О. В. Панчук	210
ЕКОЛОГО-ЦЕНОТИЧНА ХАРАКТЕРИСТИКА <i>ERODIUM CYCONIUM</i> (L.) АІТ. У ФЛОРИ УКРАЇНИ	
Ю. В. Шкилюк, І. В. Хом'як	212
ЕКОЛОГО-ЦЕНОТИЧНИЙ ПРОФІЛЬ ДОЛИНИ РІЧКИ ТЕТЕРІВ НА МЕЖІ ПОЛІССЯ І ЛІСОСТЕПУ	

СЕКЦІЯ 8. АНАТОМІЯ, ФІЗІОЛОГІЯ ТА ЕКОЛОГІЯ ЛЮДИНИ

Д. О. Білокур	214
ОСОБЛИВОСТІ ІНТЕНСИВНОСТІ ЕЛЕКТРИЧНОЇ АКТИВНОСТІ КОРИ ГОЛОВНОГО МОЗКУ У ОСІБ ЖІНОЧОЇ СТАТІ З ТЕРИТОРІЙ ПОСИЛЕНОГО РАДІОЕКОЛОГІЧНОГО КОНТРОЛЮ ШОСТКИНСЬКОГО РАЙОНУ СУМСЬКОЇ ОБЛАСТІ	
П. В. Ветчинова, О. Б. Спринь	215
ДОСЛІДЖЕННЯ ФУНКЦІОНАЛЬНОЇ АСИМЕТРІЇ МОЗКУ У ДОШКІЛЬНЯТ	
О. С. Волошин	217
ОСОБЛИВОСТІ РЕАКЦІЇ СЕРЦЕВО-СУДИННОЇ СИСТЕМИ НА ФІЗИЧНЕ НАВАНТАЖЕННЯ В ОСІБ З РІЗНИМ РІВНЕМ ІНДЕКСУ РУФ'Є	
Ю. В. Загайкан, О. Б. Спринь	219
ДОСЛІДЖЕННЯ СЕНСОМОТОРНОГО РЕАГУВАННЯ ЗА ПОКАЗНИКАМИ ТОЧНОСТІ РЕАКЦІЇ НА РУХОМИЙ ОБ'ЄКТ ТА М'ЯЗОВОЇ ВИТРИВАЛОСТІ У СЕНСОРНОДЕПРИВОВАНИХ УЧНІВ	
О. В. Ішук, Н. О. Свентозельська	221
ВПЛИВ КОМП'ЮТЕРА НА ЗДОРОВ'Я СТУДЕНТІВ ЖИТОМИРСЬКОГО НАЦІОНАЛЬНОГО АГРОЕКОЛОГІЧНОГО УНІВЕРСИТЕТУ (ЖНАЕУ)	
Г. Ю. Кондаурова	223
РОЛЬ ЛІЗОСОМ В ДЕСТРУКТИВНИХ ЗМІНАХ В ЕКЗОКРІНОЦІТАХ СЛИЗОВОЇ ОБОЛОНКИ ШЛУНКА ЩУРІВ ПРИ ВВЕДЕННІ ГІДРОКОРТИЗОНА АЦЕТАТА	
І. С. Саранча, А. М. Ляшевич, І. С. Чернуха	225
ЗНАЧЕННЯ ЖОВЧІ В ТРАВЛЕННІ	
В. Л. Соколенко, С. В. Соколенко	227
БІОМАРКЕРИ ВІКОВОЇ ІНВОЛЮЦІЇ В ОСІБ, КОТРІ ЗАЗНАЛИ ПРОЛОНГОВАНОГО ВПЛИВУ МАЛИХ ДОЗ РАДІАЦІЇ	

СЕКЦІЯ 9. БІОХІМІЯ ТА МОЛЕКУЛЯРНА БІОЛОГІЯ

Я. В. Діордіца	229
ВПЛИВ КОМПЛЕКСУ АНТИОКСИДАНТІВ НА ПОКАЗНИКИ АЛАТ ТА АсАТ ЗА УМОВ ГОСТРОГО ГЕПАТИТУ У ЩУРІВ	

<i>В. В. Івчук, Т. А. Ковальчук</i>	231
АКТИВНІСТЬ ЗАПАЛЬНОГО ПРОЦЕСУ ТА СИСТЕМИ ІМУНІТЕТУ ПРИ ХРОНІЧНОМУ ОБСТРУКТИВНОМУ ЗАХВОРЮВАННІ ЛЕГЕНЬ ПРОФЕСІЙНОЇ ЕТІОЛОГІЇ	
<i>Ю. М. Красюк</i>	234
ФІЗІОЛОГІЧНИЙ СТАН ГАМАРИД <i>SNAETOGAMMARUS ISCHNUS</i> (STEBBING, 1899) НА РІЗНИХ ЕТАПАХ РОЗВИТКУ ЗА ДІЇ ПІДВИЩЕНИХ ТЕМПЕРАТУР ВОДИ	
<i>К. П. Свиридюк, Г. Є. Киричук, А. П. Кусяк</i>	236
ОСОБЛИВОСТІ ВЗАЄМОДІЇ НАНОКОМПОЗИТІВ З БІЛКАМИ ПЛАЗМИ КРОВІ	

СЕКЦІЯ 10. МЕДИЧНА БІОЛОГІЯ

<i>А. Р. Васькевич, О. В. Панчук</i>	239
ХВОРОБА ГАНТІНГТОНА. ДІАГНОСТИКА ТА МЕТОДИ ЛІКУВАННЯ	
<i>В. Р. Вець, О. В. Панчук</i>	242
СИНДРОМ «КОТЯЧОГО КРИКУ». МЕТОДИ ЛІКУВАННЯ, ПРИЧИНИ ТА НАСЛІДКИ ЗАХВОРЮВАННЯ	
<i>І. Р. Воличенко, О. Б. Спринь, В. Д. Кошелєва</i>	244
ДОСЛІДЖЕННЯ МОРФОЛОГІЧНИХ ПОКАЗНИКІВ ЕРИТРОЦИТІВ ХВОРИХ ЩУРІВ, ЯКІ ОТРИМУВАЛИ ХІМІОТЕРАПІЮ	
<i>С. М. Гришук, А. О. Правдивець, Г. І. Ямкова</i>	246
ВИЗНАЧЕННЯ ЧАСТОТИ ЗВЕРНЕНЬ ГРОМАДЯН ТА НЕОБХІДНОГО ФІНАНСУВАННЯ ДЛЯ ПРОВЕДЕННЯ ОКРЕМИХ ЛАБОРАТОРНИХ ОБСТЕЖЕНЬ	
<i>В. В. Кемен, З. О. Куриленко, О. Б. Спринь</i>	249
ПРОФІЛАКТИЧНИЙ ВПЛИВ ЕФІРНИХ ОЛІЙ НА ЗДОРОВ'Я ШКОЛЯРІВ	
<i>А. Р. Купчик, О. В. Панчук</i>	251
ФЕНІЛКЕТОНУРІЯ. ПРОБЛЕМА ТА ЇЇ ВИРІШЕННЯ	
<i>Н. В. Лебединець, О. І. Плиска, І. Д. Шкробанець</i>	253
ПСИХОФІЗІОЛОГІЧНІ ЗРУШЕННЯ ТА РЕАБІЛІТАЦІЯ УЧАСНИКІВ БОЙОВИХ ДІЙ	
<i>Д. О. Лелікова, І. О. Погоріла</i>	256
ЕПІГЕНЕТИЧНІ ЗАХВОРЮВАННЯ. ЯВИЩЕ ІМПРИНТИНГУ	
<i>Т. В. Салій, Л. П. Кузьменко</i>	259
ВИЗНАЧЕННЯ РІВНЯ ІНТЕРНЕТ-ЗАЛЕЖНОСТІ В УЧНІВ 5–6 КЛАСІВ	
<i>Т. І. Шевчук, Т. Б. Васенко, С. С. Хлєстова, С. М. Горбатюк</i>	262
МОЛЕКУЛЯРНО-ГЕНЕТИЧНІ МЕХАНІЗМИ БІОТРАНСФОРМАЦІЇ ЛІКАРСЬКИХ ЗАСОБІВ	

СЕКЦІЯ 11. КЛІНІЧНА МЕДИЦИНА

<i>М. О. Козик, І. О. Погоріла</i>	264
ПОЛІМОРФІЗМ ГЕНІВ ТРОМБОФІЛІЇ У ЖІНОК З НЕВИНОШУВАННЯМ ВАГІТНОСТІ	

Д. В. Шевчук, В. В. Пронтенко, О. Д. Шевчук	265
СУЧАСНІ АСПЕКТИ ДІАГНОСТИКИ ТА ЛІКУВАННЯ МОНОСИМПТОМНОГО ЕНУРЕЗУ У ДІТЕЙ	
Д. В. Шевчук, О. Д. Шевчук	267
ВПЛИВ ЗМІНЕНОГО ДОВКІЛЛЯ НА РІВЕНЬ ЗАХВОРЮВАНОСТІ У ДІТЕЙ	
А. А. Юмашева, С. А. Вознюк, В. И. Белоус	268
ПРОЯВЛЕНИЕ ЦИТОМЕГАЛОВИРУСНОЙ ИНФЕКЦИИ ПРИ ТОКСОПЛАЗМОЗЕ	

СЕКЦІЯ 12. ІМУНОЛОГІЯ

О. В. Баєва	272
КЛАСТЕРИ ДИФЕРЕНЦІРОВКИ ЦИТОТОКСИЧНИХ ЛІМФОЦИТІВ ТА ЇХ РОЛЬ В СПАДКОВОМУ ТА АДАПТИВНОМУ ІМУНІТЕТІ	
М. О. Немцева, І. О. Погоріла	274
ВПЛИВ ІМУНІТЕТУ НА НОРМАЛЬНУ ТА ПАТОЛОГІЧНУ МІКРОБІОТУ КИШКІВНИКА	

СЕКЦІЯ 13. БІОТЕХНОЛОГІЯ

Н. А. Воробей, Л. А. Кудрявченко, П. П. Пухтаєвич	277
ПОЛІПШЕННЯ СИМБІОТИЧНИХ ВЛАСТИВОСТЕЙ БУЛЬБОЧКОВИХ БАКТЕРІЙ <i>RHIZOBIUM GALEGAE</i> МЕТОДОМ ГЕНЕТИЧНОЇ МОДИФІКАЦІЇ	
О. В. Гарбар, Л. І. Ворончук	280
УТИЛІЗАЦІЯ ПОБУТОВИХ ВІДХОДІВ АБОРИГЕННИМИ ВИДАМИ ДОЩОВИХ ЧЕРВІВ <i>EISENIA FETIDA</i> (SAVIGNY, 1826) ТА <i>DENDRODRILUS RUBIDUS</i> (SAVIGNY, 1826) В УМОВАХ ВЕРМІКУЛЬТУРИ	
Б. С. Гейченко, А. О. Зварич, Х. А. Берегова, Т. П. Пирог	282
ПІСЛЯВРОЖАЙНА ОБРОБКА БРОКОЛІ ПРЕПАРАТАМИ ПОВЕРХНЕВО-АКТИВНИХ РЕЧОВИН <i>RHODOCOCCUS</i> <i>ERYTHRORPOLIS</i> ІМВ АС-5017 З МЕТОЮ ПОДОВЖЕННЯ ТЕРМІНУ ЗБЕРІГАННЯ	
Л. В. Ключка, Д. А. Луцай, Т. П. Пирог	285
РЕГУЛЯЦІЯ АНТИМІКРОБНОЇ АКТИВНОСТІ ПОВЕРХНЕВО- АКТИВНИХ РЕЧОВИН <i>ACINETOBACTER CALCOACETICUS</i> ІМВ В- 7241 ТА <i>NOCARDIA VACCINII</i> ІМВ В-7405	
Л. В. Ключка, Г. А. Ярова, А. М. Царьова, Т. П. Пирог	287
ПОСИЛЕННЯ АНТИМІКРОБНОЇ АКТИВНОСТІ ТА ЗДАТНОСТІ ДО РУЙНУВАННЯ БІОПЛІВОК ВНЕСЕННЯМ КОНКУРЕНТНИХ МІКРООРГАНІЗМІВ У СЕРЕДОВИЩЕ КУЛЬТИВУВАННЯ <i>NOCARDIA</i> <i>VACCINII</i> ІМВ В-7405	
А. В. Корчмарьов, О. О. Захарова, Н. Е. Волкова	290
ДЕТЕКЦІЯ ТА ВИЗНАЧЕННЯ КІЛЬКОСТІ ОСНОВНИХ ХАРЧОВИХ АЛЕРГЕНІВ МЕТОДОМ ПЛР У РЕЖИМІ «РЕАЛЬНОГО ЧАСУ»	

<i>О. В. Кузнецова, К. М. Власенко, А. А. Карник</i>	292
ВПЛИВ СТИМУЛЯТОРІВ РОСТУ НА ПЕКТОЛІТИЧНУ АКТИВНІСТЬ <i>PLEUROTUS OSTREATUS</i> ПРИ ГЛИБИННОМУ КУЛЬТИВУВАННІ	
<i>М. Ю. Хольба, І. О. Погоріла</i>	294
ЛІКУВАННЯ ІШЕМІЧНОГО ІНСУЛЬТУ З ВИКОРИСТАННЯМ МЕТОДІВ КЛІТИННОЇ ІНЖЕНЕРІЇ	
<i>М. Б. Ярош, А. А. Вороненко, Т. П. Пирог</i>	295
ОСОБЛИВОСТІ ПІДГОТОВКИ МЕЛЯСИ ПРИ СИНТЕЗІ ЕТАПОЛАНУ НА СУМІШІ МЕЛЯСИ ТА СОНЯШНИКОВОЇ ОЛІЇ	

СЕКЦІЯ 14. ІСТОРІЯ БІОЛОГІЇ, ІСТОРІЯ МЕДИЦИНИ

<i>С. Г. Коваленко, Т. В. Васильєва, О. Ю. Бондаренко, В. В. Немерцалов</i>	299
РОЛЬ ВЧЕНИХ НОВОРОСІЙСЬКОГО УНІВЕРСИТЕТУ У РОБОТІ ІЗ СТУДЕНТАМИ	
<i>А. М. Коньков</i>	302
ПАРАЦЕЛЬС ТА ЙОГО РОЛЬ У ЗАСНУВАННІ МЕДИЧНОЇ НАУКИ	

СЕКЦІЯ 15. СУЧАСНІ ПРОБЛЕМИ ПАРАЗИТОЛОГІЇ

<i>В. Г. Кравченко, О. М. Гурняк, М. Г. Кравчук</i>	304
ІНВАЗІЙНІ ПРОТОЗОЙНІ ЗАХВОРЮВАННЯ В ЕТІОЛОГІЇ ВИРАЗКОВОГО КОЛІТУ	
<i>М. В. Швець, О. П. Житова</i>	305
ЩОДО ПИТАННЯ ДОСЛІДЖЕННЯ УРАЖЕННЯ ФІТОНЕМАТОДАМИ ЛИСТЯНИХ ДЕРЕВНИХ ВИДІВ НА ТЕРИТОРІЇ УКРАЇНСЬКОГО ПОЛІССЯ	

СЕКЦІЯ 16. ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ ТА ОХОРОНА НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА

<i>Б. Ю. Андрушенко</i>	307
СТРУКТУРА ПОПУЛЯЦІЇ КУПИНИ БАГАТОКВІТКОВОЇ В МЕЖАХ МИСЛИВСЬКО-РИБАЛЬСЬКОГО ГОСПОДАРСТВА «ЯСТРУБ – 2008»	
<i>В. Б. Білявська, І. В. Хом'як</i>	309
СЕЛІТЕБНІ ЕКОСИСТЕМИ М. АНДРУШІВКИ	
<i>Ю. З. Боруцька, Н. В. Доценко</i>	311
ДЕЯКІ АСПЕКТИ РОЗВИТКУ СІЛЬСЬКОГО ТУРИЗМУ В УКРАЇНІ	
<i>Н. Г. Гайченя, І. В. Хом'як</i>	313
ДИНАМІКА ЗАРОСТАННЯ ПОРУШЕНИХ ДЕРНОВО-ПІДЗОЛИСТИХ ГРУНТІВ ПІВНОЧІ ЦЕНТРАЛЬНОГО ПОЛІССЯ	
<i>В. В. Гордієнко, І. Ю. Коцюба</i>	315
ЗНАЧЕННЯ ОЦІНКИ ВПЛИВУ ДІЯЛЬНОСТІ ГІРНИЧО-ДОБУВНИХ ПІДПРИЄМСТВ НА НАВКОЛИШНЄ ПРИРОДНЕ СЕРЕДОВИЩЕ	
<i>Н. С. Демчук, І. П. Онищук</i>	317
ПРОБЛЕМА ЗБОРУ І ПЕРЕРОБКИ ТВЕРДИХ ПОБУТОВИХ ВІДХОДІВ У МІСТІ ЖИТОМИРІ	

<i>С. Л. Жигалова</i>	319
РОДИНА ТОФІЛЬДІЄВИ (TOFIELDIACEAE) У ФЛОРИ УКРАЇНИ	
<i>М. О. Житник, В. М. Смирнова</i>	321
ЗБЕРЕЖЕННЯ БІОРІЗНОМАНІТТЯ УРОЧИЩА «ГОЛУБІВСЬКИЙ ЛІС» НА ПОЛТАВЩИНІ В УМОВАХ РИЗИКІВ ТА ЗАГРОЗ	
<i>М. С. Зарічна, І. В. Хом'як</i>	324
РОСЛИННІСТЬ ЗАХИСНИХ ЛІСОВИХ НАСАДЖЕНЬ РОМАНІВСЬКОГО РАЙОНУ	
<i>Л. В. Калашнікова, Ю. В. Дорошенко</i>	327
АВТОХТОННІ РЕЛІКТИ ТА ЕНДЕМІКИ КОЛЕКЦІЇ ДЕНДРОПАРКУ «ОЛЕКСАНДРІЯ» НАН УКРАЇНИ	
<i>О. М. Крайнюков, І. А. Кривицька</i>	329
АПРОБАЦІЯ МЕТОДИК БІОТЕСТУВАННЯ ЗАДЛЯ ВСТАНОВЛЕННЯ МАКСИМАЛЬНО ДОПУСТИМИХ КОНЦЕНТРАЦІЙ	
<i>О. Л. Кратюк</i>	330
З ІСТОРІЇ ЗАРОДЖЕННЯ ВОЛЬЄРНОГО ГОСПОДАРСТВА НА ТЕРИТОРІЇ ПРАВОБЕРЕЖНОГО ПОЛІССЯ	
<i>В. В. Леснік, А. Я. Гірна, О. Д. Некрасова, О. О. Куземко, О. С. Оскірко, О. Ю. Марущак, О. В. Василюк</i>	332
ПЕРСПЕКТИВНИЙ ОБ'ЄКТ СМАРАГДОВОЇ МЕРЕЖІ В УКРАЇНІ: «ДОЛИНА РІЧКИ УЖ»	
<i>О. Ю. Марущак, О. Д. Некрасова, О. С. Оскірко, О. В. Василюк, О. О. Куземко, О. О. Кукшин</i>	334
ПЕРСПЕКТИВНИЙ ОБ'ЄКТ СМАРАГДОВОЇ МЕРЕЖІ В УКРАЇНІ: «ДОЛИНА РІЧКИ ГОРИНЬ В РІВНЕНСЬКІЙ ОБЛАСТІ»	
<i>Ю. В. Наконечна, Т. М. Бовсуновська, І. В. Хом'як</i>	337
ЕКОЛОГО-ЦЕНОТИЧНА ХАРАКТЕРИСТИКА КОМАХОЇДНИХ РОСЛИН ПІВНІЧНИХ РАЙОНІВ ЦЕНТРАЛЬНОГО ПОЛІССЯ	
<i>Т. В. Пінкіна, І. В. Цивкалюк</i>	339
ПРИРОДООХОРОННЕ ЗАКОНОДАВСТВО УКРАЇНИ В КОНТЕКСТІ ЗАГАЛЬНОЕКОЛОГІЧНИХ ПРОЦЕСІВ	
<i>А. В. Саргеліс, І. В. Хом'як, Н. С. Демчук</i>	341
ЕКОЛОГО-ЦЕНОТИЧНИЙ ПРОФІЛЬ ДОЛИНИ РІЧКИ ГУЙВА В АНДРУШІВСЬКОМУ РАЙОНІ	
<i>О. О. Семенова</i>	343
РЕТРОСПЕКТИВНИЙ АНАЛІЗ СТАНУ ДОННИХ ВІДКЛАДЕНЬ ПРИБЕРЕЖНОЇ ЗОНИ ОДЕСЬКОЇ ЗАТОКИ МЕТОДОМ БІОТЕСТУВАННЯ	
<i>Н. В. Симоненко, А. Є. Наливайко</i>	345
ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ НА ТЕРИТОРІЇ МЕЗИНСЬКОГО НПП ТА ЙОГО ЗНАЧЕННЯ В ОХОРОНІ НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА	
<i>В. М. Скробала, О. І. Каспрук, А. П. Дида</i>	349
ЕКОГРАМИ РОСЛИННОГО ПОКРИВУ СКОЛІВСЬКИХ БЕСКИДІВ (УКРАЇНСЬКІ КАРПАТИ)	
<i>О. В. Смоляр, Н. О. Смоляр</i>	351
РЕГІОНАЛЬНІ АСПЕКТИ ЗБЕРЕЖЕННЯ Й ОХОРОНИ МИСЛИВСЬКОЇ ФАУНИ	

<i>А. Ю. Тимченко, І. В. Хом'як</i>	353
АВТОГЕННІ СУКЦЕСІЇ В ЕКОСИСТЕМАХ ГІРНИЧИХ ВИРОБОК В ДОЛИНІ РІЧКИ ГУЙВА	
<i>О. О. Троїцька, Є. В. Манідіна, К. В. Бєлоконь, І. К. Бугасц</i>	355
ЛІХЕНОІНДИКАЦІЯ СТАНУ ЗАБРУДНЕНOSTІ ДОВКІЛЛЯ УРБАНІЗОВАНИХ ТЕРИТОРІЙ м. ЗАПОРІЖЖЯ	
<i>Є. В. Никончук, І. В. Хом'як</i>	357
ОСОБЛИВОСТІ ПОШИРЕННЯ <i>HEDERA HELIX</i> L. НА ТЕРИТОРІЇ СЛОВЕЧАНСЬКО-ОВРУЦЬКОГО КРЯЖУ	
<i>Д. В. Шнирко, О. В. Іщук</i>	359
ПЕРЕВАГИ ЗАПРОВАДЖЕННЯ СИСТЕМ ЕКОЛОГІЧНОГО МЕНЕДЖМЕНТУ НА ПІДПРИЄМСТВАХ УКРАЇНИ	
<i>С. О. Шпортко, О. В. Іщук</i>	361
ЕКОЛОГІЧНА ОЦІНКА ЯКОСТІ Й БЕЗПЕКИ РИБИ ТА РИБНИХ ПРОДУКТІВ	
<i>М. О. Штогрин, А. О. Штогун</i>	363
УРОЧИЩЕ БАРАБАН ЯК ЦІННИЙ ОСЕРЕДОК ЛОКАЛІЗАЦІЇ ОРХІДНИХ НА ТЕРИТОРІЇ НАЦІОНАЛЬНОГО ПРИРОДНОГО ПАРКУ «КРЕМЕНЕЦЬКІ ГОРИ»	
<i>Л. В. Шуляк, І. О. Першко</i>	365
ВМІСТ ВАЛОВИХ І РУХОМИХ ФОРМ КАДМІЮ У ҐРУНТАХ ХОРОШІВСЬКОГО РАЙОНУ	
<i>А. В. Якушева</i>	367
ВИКОРИСТАННЯ МІКРОВОДОРОСТЕЙ ТА ЦІАНОБАКТЕРІЙ ДЛЯ ВИЗНАЧЕННЯ ТОКСИЧНОСТІ ХІМІЧНИХ РЕЧОВИН	
<i>Я. В. Ястребова, І. В. Хом'як</i>	369
ХАРАКТЕРИСТИКА ЦИНОПОПУЛЯЦІЇ БОРЩОВИК СОСНОВСЬКОГО В МЕЖАХ ЖИТОМИРСЬКОГО РАЙОНУ	
<i>А. Т. Melnik, М. М. Курук</i>	371
THE EVALUATION OF POTATO BREEDING MATERIAL ON RESISTANCE TO <i>ALTERNARIA BLIGHT</i>	

СЕКЦІЯ 17. БІОЛОГІЧНА ТА ЕКОЛОГІЧНА ОСВІТА

<i>В. М. Кочет, Д. Л. Бондарев</i>	373
ВОДНО-БОЛОТНЕ УГІДДЯ МІЖНАРОДНОГО ЗНАЧЕННЯ «ДНІПРОВСЬКО-ОРІЛЬСЬКА ЗАПЛАВА» – ПЕРЛИНА ЦЕНТРАЛЬНОГО СТЕПОВОГО ПРИДНІПРОВ'Я	
<i>А. В. Кравченко, О. О. Дубова, О. М. Гурняк</i>	376
ВЕЙПИ, ЯК АЛЬТЕРНАТИВА КУРІННЮ: ЗА І ПРОТИ	
<i>Н. М. Рекеда, М. О. Довбня, Т. В. Єрмошина</i>	377
УНІВЕРСИТЕТСЬКІ МУЗЕЇ ПРИРОДИ ЯК ОСЕРЕДКИ ОСВІТНЬОЇ І НАУКОВОЇ ДІЯЛЬНОСТІ	
<i>О. Б. Свиридюк, М. О. Гараніна, О. М. Гурняк</i>	380
СИНДРОМ ХРОНІЧНОЇ ВТОМИ – ПРОБЛЕМА СУЧАСНОСТІ	
<i>С. Ю. Шевчук, Р. Р. Соснівська</i>	382
СТАНОВЛЕННЯ ОРГАНІЗАЦІЇ ТА ПРОВЕДЕННЯ ШКІЛЬНИХ ПРЕДМЕТНИХ ОЛІМПІАД	

СЕКЦІЯ 18. МЕДИКО-ПЕДАГОГІЧНІ АСПЕКТИ ФІЗИЧНОГО ВИХОВАННЯ І СПОРТУ

- А. А. Гирина, А. М. Гарлінська, Г. І. Ямкова, О. О. Юмашева* 384
ВИДИ ТА ЗАВДАННЯ СПОРТИВНОГО МАСАЖУ
- В. О. Жамардій* 385
ДИНАМІКА ФОРМУВАННЯ ІНТЕРЕСІВ І МОТИВАЦІЙНО-ЦІННІСНОГО СТАВЛЕННЯ СТУДЕНТІВ ДО САМОСТІЙНИХ ЗАНЯТЬ ФІЗИЧНИМИ ВПРАВАМИ
- О. О. Пантус, Н. Ю. Сергеева, О. В. Ободзінська* 388
ЗБАЛАНСОВАНЕ ХАРЧУВАННЯ ЯК ГОЛОВНИЙ ЧИННИК ЗДОРОВ'Я СТУДЕНТСЬКОЇ МОЛОДІ
- О. О. Пантус, Н. Ю. Сергеева, О. В. Ободзінська* 390
РОЗВИТОК ШВИДКІСНО-СИЛОВИХ ЯКОСТЕЙ БІГУНІВ НА 400 М З БАР'ЄРАМИ
- П. Д. Плахтій, Є. П. Козак, А. П. Денисовець* 393
ВИКОРИСТАННЯ ВПРАВ ЛФК І ПРОФІЛАКТОРА ЄВМІНОВА ДЛЯ РОЗВИТКУ СТАТИЧНОЇ ВИТРИВАЛОСТІ М'ЯЗІВ З МЕТОЮ ПРОФІЛАКТИКИ ТА КОРЕКЦІЇ ПОРУШЕНЬ ПОСТАВИ У ШКОЛЯРІВ

СЕКЦІЯ 19. МЕТОДИКА ВИКЛАДАННЯ ДИСЦИПЛІН ПРИРОДНИЧОГО ЦИКЛУ

- К. А. Баранчук, Л. А. Константиненко* 396
ВИКОРИСТАННЯ СТРУКТУРНО-ЛОГІЧНИХ СХЕМ І ТАБЛИЦЬ З МЕТОЮ АКТИВІЗАЦІЇ ПІЗНАВАЛЬНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ УЧНІВ ПРИ ВИВЧЕННІ БІОЛОГІЇ ТВАРИН
- Д. А. Вискушенко, А. П. Вискушенко, О. В. Вискушенко* 398
ТЕСТОВИЙ КОНТРОЛЬ ЗНАНЬ З БІОЛОГІЇ У ВИЩИХ НАВЧАЛЬНИХ ЗАКЛАДАХ І-ІІ РІВНІВ АКРЕДИТАЦІЇ
- О. М. Гурняк, І. О. Погоріла* 400
РОЛЬ НАУКОВОГО ГУРТКА У ФОРМУВАННІ ПРОФЕСІЙНИХ ЯКОСТЕЙ СТУДЕНТІВ-МЕДИКІВ
- Н. М. Димар, О. В. Старостенко* 401
УСНЕ ОПИТУВАННЯ ЯК МЕТОД КОНТРОЛЮ ЗНАНЬ СТУДЕНТІВ З МЕДИЧНОЇ БІОЛОГІЇ
- В. І. Дорохов* 403
СУЧАСНІ ПІДХОДИ ДО ВИКЛАДАННЯ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ «ЕКОЛОГІЧНА ХІМІЯ» У ВИЩІЙ ШКОЛІ
- Л. М. Загребельна, Н. В. Теплицька* 406
ОРГАНІЗАЦІЯ ДОСЛІДНИЦЬКОЇ РОБОТИ ЗДОБУВАЧІВ ВИЩОЇ ОСВІТИ В ПРОЦЕСІ ВИВЧЕННЯ ПРЕДМЕТІВ НАУКОВО-ПРИРОДНИЧОГО ЦИКЛУ

<i>Д. І. Зінченко, Л. А. Константиненко</i>	408
ОСНОВНІ АСПЕКТИ ВИКОРИСТАННЯ СТРУКТУРНО-ЛОГІЧНИХ СХЕМ ТА ТАБЛИЦЬ З МЕТОЮ АКТИВІЗАЦІЇ ПІЗНАВАЛЬНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ УЧНІВ ПРИ ВИКЛАДАННІ ПРИРОДОЗНАВСТВА (5 КЛАС)	
<i>М. Г. Кравчук, О. М. Гурняк, А. В. Бичко, І. П. Новікова</i>	411
ФОРМУВАННЯ КОМУНІКАТИВНОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ СТУДЕНТА-МЕДИКА ПІД ЧАС ВИВЧЕННЯ МЕДИЧНОЇ БІОЛОГІЇ: РОЛЬ ПРАКТИЧНИХ НАВИЧОК	
<i>Є. А. Лінська, Л. А. Константиненко</i>	413
ОБГРУНТУВАННЯ ВИКОРИСТАННЯ СТРУКТУРНО-ЛОГІЧНИХ СХЕМ ЯК ЗАСОБУ АКТИВІЗАЦІЇ ПІЗНАВАЛЬНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ ПРИ ВИКЛАДАННІ БІОЛОГІЇ РОСЛИН	
<i>Г. М. Міхеєва, І. І. Фаріон</i>	415
МОЖЛИВОСТІ КРАЄЗНАВСТВА В РЕАЛІЗАЦІЇ ОСНОВНИХ ПРИНЦИПІВ НАВЧАННЯ БІОЛОГІЇ	
<i>В. П. Нехреценюк, Л. А. Константиненко</i>	418
GOOGLE-ФОРМИ ЯК ЗАСІБ КОНТРОЛЮ БІОЛОГІЧНИХ ЗНАНЬ В ЗАКЛАДАХ СЕРЕДНЬОЇ ОСВІТИ	
<i>О. В. Павлюченко, Л. М. Загребельна</i>	420
ВИКОРИСТАННЯ ІННОВАЦІЙНИХ МЕТОДІВ НАВЧАННЯ ДЛЯ ФОРМУВАННЯ ПРИРОДНИЧО-НАУКОВОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ ПРИ ВИКЛАДАННІ ПАРАЗИТОЛОГІЇ	
<i>Р. П. Піскун, В. М. Шкарупа, О. В. Спрут</i>	422
ОСОБЛИВОСТІ ОРГАНІЗАЦІЇ САМОСТІЙНОЇ РОБОТИ СТУДЕНТІВ –ПЕРШОКУРСНИКІВ З МЕДИЧНОЇ БІОЛОГІЇ	
<i>Н. І. Полюхович, А. М. Фециук, Р. П. Власенко, О. А. Сорочинська</i>	424
ВИКОРИСТАННЯ ІНТЕРАКТИВНИХ МЕТОДІВ НАВЧАННЯ ПІД ЧАС ВИВЧЕННЯ КЛАСУ ССАВЦІ НА УРОКАХ БІОЛОГІЇ У ЗАГАЛЬНООСВІТНЬОМУ НАВЧАЛЬНОМУ ЗАКЛАДІ	
<i>Ю. Р. Сапронова, Ю. С. Шелюк, І. А. Шинкаренко, Л. О. Юрик</i>	426
ВИКОРИСТАННЯ ТЕХНОЛОГІЙ КОЛЕКТИВНО-ГРУПОВОГО НАВЧАННЯ НА УРОКАХ БІОЛОГІЇ	
<i>В. О. Суй, Л. А. Константиненко</i>	428
ОСОБЛИВОСТІ ВИВЧЕННЯ КУРСУ «БІОЛОГІЯ ТА ЕКОЛОГІЯ» У СТАРШІЙ ШКОЛІ	
<i>Ю. В. Тарасова</i>	431
САМОСТІЙНА РОБОТА СТУДЕНТІВ ПРИ ВИВЧЕННІ ОСНОВ ПРИРОДОЗНАВСТВА	
<i>М. Д. Цимбалюк, Л. А. Константиненко</i>	433
АКТИВІЗАЦІЯ ПІЗНАВАЛЬНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ УЧНІВ ШЛЯХОМ ВИКОРИСТАННЯ СТРУКТУРНО-ЛОГІЧНИХ СХЕМ ТА ТАБЛИЦЬ ПРИ ВИКЛАДАННІ ЗАГАЛЬНОЇ БІОЛОГІЇ	

СЕКЦІЯ 1. ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНА БОТАНІКА ТА ФІЗІОЛОГІЯ РОСЛИН

УДК 631.52: 634.1:712.24

СЕЗОННІ РИТМИ РОСТУ ТА РОЗВИТКУ ПРЕДСТАВНИКІВ РОДУ *MALUS MILL*

І. В. Гончаровська¹, В. В. Кузнєцов², В. М. Галушко³, Г. О. Антонюк⁴

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

Вступ. У природних умовах одним з найважливіших чинників сезонного розвитку рослин є температура, перш за все, це відноситься до весняного розвитку рослин [4].

Виходячи з того, що у рослин склалася сезонна повторюваність ритмів росту і спокою, дослідники річний цикл деревних рослин ділять на 4 періоди: 1 – період росту (весняний період); 2 – період асиміляції (літньо-осінній період); 3 – період утворення плодів (осінній період); 4 – період визрівання деревини (зимовий період).

А. Н. Веняминов [1] цикл розвитку плодових рослин ділить на кілька фаз від набубнявіння бруньок до вторинного набубнявіння наступної весни. Протягом цього часу рослини проходять наступні фази: набубнявіння бруньок, розкриття бруньок і ріст пагонів, цвітіння і зав'язування плодів, дозрівання плодів, листопад, зимовий спокій.

К. М. Поплавський [2] вважає, що яблуня протягом всього свого життя проходить багато десятків циклів розвитку і в кожному з них є 2 періоди – період вегетації і період спокою. А. А. Шиголєв [5] весь річний цикл росту і розвитку плодових рослин помірного кліматичного поясу ділить на 4 періоди: період вегетації, перехід від вегетації до відносного спокою, відносний спокій, перехід від відносного спокою до вегетації. Терміни проходження цих періодів залежать від природи самої рослини і від умов зростання.

Л. І. Сергєєв [3] річний цикл деревних рослин, в тому числі яблуні, ділить на 4 періоди: період росту пагонів, «прихованого» росту, «глибокого» або «органічного» спокою, «вимушеного» спокою. Четвертий період, на думку авторів, є найбільш відповідальним у зимівлі рослин, оскільки до його початку деревні рослини вже готові для розпускання бруньок і росту пагонів, але для цього бракує сприятливих температурних умов.

Матеріали обговорення. Завданням наших досліджень було дослідити сезонні ритми росту та розвитку представників роду *Malus Mill* із колекції Національного ботанічного саду імені М. М. Гришка НАН України, а саме: набубнявіння та розпукування бруньок, цвітіння, початок росту пагонів, плодоношення, листопад сорту яблуні Видубицька плакуча, гібридів з її участю та кребів (декоративних дрібноплодих яблунь) в умовах Лісостепу України.

Результати обговорення. Ми зафіксували календарні строки проходження найбільш важливих фенофаз в річному циклі досліджених нами сортів та гібридів роду *Malus*. Вегетаційний період у яблуні в умовах НБС, за середніми даними, триває з середини квітня і закінчується на початку жовтня.

Враховуючи середню температуру повітря $+5,0^{\circ}\text{C}$, накопичення активних температур вище $+10^{\circ}\text{C}$, сума ефективних температур (СЕТ) за вегетаційний період становить (середнє значення) 2896°C .

Оптимальні середньодобові температури повітря: для початку набубнявіння бруньок – $+8 - +10^{\circ}\text{C}$, для розпускання бруньок – $+11 - +13^{\circ}\text{C}$, для цвітіння – $+14 - +16^{\circ}\text{C}$, для дозрівання плодів – $+20 - +25^{\circ}\text{C}$.

Найтриваліше цвітіння за роки дослідження було відмічено у кребів – близько 10–12 днів, у гібридів воно тривало 7–8 днів, найкоротше – 6–5 днів. У гібриду Видубицька плакуча (В.п.) \times *Malus baccata* цвітіння тривало 12–14 днів. Отже, для знімальної зрілості плодів, у гібридів СЕТ становить – 2540°C у кребів – 3253°C .

Для більш точного аналізу, феноспектр ми розділили на 2 графіки, рис. 1 крупноплоді яблуні (Видубицька плакуча та гібриди з її участю), рис. 2 – дрібноплоді яблуні (різні сорти кребів).



Рис. 1. Феноспектр сезонного росту та розвитку сорту яблуні Видубицька плакуча та гібридів з її участю

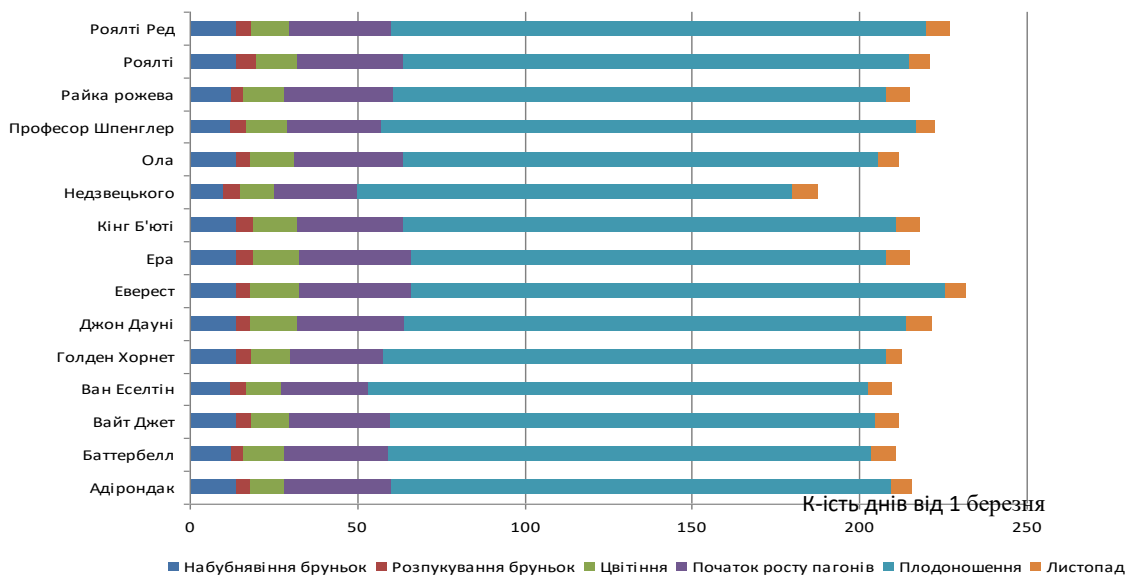


Рис. 2. Феноспектр сезонного росту та розвитку різних сортів кребів

Аналізуючи феноспектр сезонного росту та розвитку сорту яблуні Видубицька плакуча та гібридів з її участю, встановили, що найдовший

вегетаційний період мають гібриди В.п. × *M. baccata* – 220 днів та В.п. × Хорошовка – 190 днів. Гібрид В.п. × Старкрімсон – найкоротший – 176 днів.

Висновки. Моніторинг проходження фенологічних фаз є важливим аспектом, що визначає здатність рослин пройти усі стадії вегетації і вступити у вимушений спокій, від чого залежить їх подальший розвиток та продуктивність. Терміни настання і тривалість фенофаз у крєбів, сорту яблуні Видубицька плакуча та її гібридів за роки дослідження різнилися залежно від погодних умов (температури і опадів). Спостереження за ростом і розвитком представники роду *Malus* упродовж трьох років показали, що вони вкладаються у вегетаційний період регіону дослідження, та до кінця вегетації вони закінчують ріст і формують вегетативні та генеративні бруньки.

Література

1. Веняминов А.Н. Селекция вишни, сливы и абрикоса / А. Н. Веняминов – М.: Сельхозгиз, 1954. – 350 с.
2. Поплавский К. М. Период зимнего развития яблони / К. М. Поплавский. – Труды Плодоовощного института им. И. В. Мичурина. – 1957. – Т.7. – С.116–124.
3. Сергеев Л. И. Годичные морфофизиологические ритмы и зимостойкость древесных растений / Л. И. Сергеев. – Физиология и экология древесных растений: Сб. науч. тр. – Свердловск, 1968. – 415 с.
4. Страхова В. Н. Даты массового цветения растений в Государственном ботаническом саду / В. Н. Страхова // Летопись погоды, климата и экологии Москвы 2000. – М.: МГУ, 2002. – Вып. 1. – С. 62–63.
5. ШигOLEV А. А. Сезонное развитие природы Европейской части СССР / А. А. ШигOLEV, А. П. Шиманюк // М.: Географическая литература, 1949. – 238 с.

УДК 633.34:631.847

ВПЛИВ АЗОТНОГО АГРОФОНУ НА ФОТОСИНТЕТИЧНУ ПРОДУКТИВНІСТЬ ПОСІВІВ СОЇ

В. М. Жеребко¹, О. В. Дикун²

^{1,2} Національний університет біоресурсів і природокористування України, вул. Героїв Оборони, 13, Київ, 03041, Україна

Рівень азотного живлення є одним із вирішальних факторів продуктивності сої. Азот присутній у всіх амінокислотах, що є будівельними блоками білків, нуклеїнових кислот і хлорофілу, вміст яких контролює фотосинтетичну продуктивність рослин. Бобові культури ефективно використовують як вивільнений мінералізований азот ґрунту, так і азот атмосферний, доступний рослинам завдяки процесам симбіотичної азотфіксації. В той же час, соя позитивно реагує і на додаткові азотні підживлення мінеральними добривами. Питання доцільності застосування азотних мінеральних добрив на посівах сої до цих пір залишаються дискусійними.

Відомо, що азотні сполуки суттєво впливають на діяльність бобово-ризобіального комплексу на всіх етапах формування і функціонування симбіозу [1, 2, 5]. В польових і вегетаційних дослідженнях встановлено позитивну кореляційну залежність урожаю від внесення помірних доз азотних добрив [3, 6].

Високі дози екзогенного мінерального азоту (понад 90–120 кг д. р. на 1 га) пригнічують процеси біологічної азотфіксації, значно зменшуючи кількість бульбочкових утворень на коренях рослин, їх масу та нітрогенну активність [2, 6]. Та за сприятливих умов вирощування культури, підвищений вміст розчинних азотних сполук у ґрунті не перешкоджає її симбіозу з бульбочковими бактеріями та забезпечує отримання високих урожаїв [4].

В зв'язку з цим, метою наших досліджень було вивчення впливу різних азотних агрофонів при поєднанні штучної інокуляції та мінеральних добрив на фотосинтетичну продуктивність посівів сої.

Польові досліді впродовж 2018 р. проводились в лабораторії селекції і насінництва відокремленого підрозділу НУБіП України «Агрономічна дослідна станція». Ґрунт дослідного поля – чорнозем типовий малогумусний середньосуглинковий (вміст гумусу 4,3–4,5 %). Агротехніка вирощування культури – загальноприйнята для даної зони. Сорт сої – Медісон.

Обробку насіння сої інокулянтами проводили в день сівби культури інокулянтом від німецької фірми BASF «ХіСтік Соя». Мінеральний азот у вигляді аміачної селітри (N – 34%) вносився перед сівбою відповідно до схеми проведення досліджень.

Згідно сучасної теорії фотосинтетичної продуктивності, одними з основних показників, що визначають біологічний врожай, є площа листової поверхні і рівень фотосинтетичної активності рослин. Ці фізіологічні показники були використані в процесі досліджень.

Загальну асиміляційну поверхню визначали методом висічок, вміст сухої речовини – термостатно-ваговим методом 4 рази за вегетацію через кожні 10 днів.

Листок – найважливіший орган рослини, що виконує функції фотосинтезу і транспірації, завдяки яким поглинута сонячна енергія використовується на біосинтез, тобто на створення органічної речовини, основної частини маси врожаю. Тому фотосинтетична продуктивність посіву в значній мірі залежить від розміру асиміляційної поверхні та інтенсивності її роботи.

Як свідчать результати дослідження (табл.), максимальну асиміляційну поверхню в фазу цвітіння, на варіантах з інокуляцією насіння накопичували рослини – 70,0 тис. м²/га без внесення мінерального азоту та 75,7 тис. м²/га – при внесенні N₉₀, що на 30 – 40% вище контрольного варіанту без інокуляції і добрив.

Така ж тенденція зберігалась і в фазі наливу бобів, де на варіантах з інокуляцією збільшення загальної асиміляційної поверхні до контролю склало відповідно 31 та 55%. При цьому мінеральний азот суттєво не впливав на величину асиміляційної поверхні. І лише на варіанті з інокуляцією та внесенням мінерального азоту в фазі наливу бобів зафіксовано збільшення листової поверхні на 22%.

Вплив агрофону на формування загальної асиміляційної поверхні та накопичення сухої речовини в посівах сої

№ п/п	Агрофон	Фаза цвітіння		Фаза наливу бобів		Чиста продуктивність фотосинтезу, г/м ² за добу
		асиміляційна поверхня, тис. м ² /га	маса сухої речовини, т/га	асиміляційна поверхня, тис. м ² /га	маса сухої речовини, т/га	
1	Без інокуляції, без добрив (контроль)	53,1	7,2	74,9	15,4	4,28
2	Без інокуляції+N ₉₀	57,7	6,8	84,2	16,9	4,74
3	Інокуляція, без добрив	70,0	7,5	95,1	16,4	3,60
4	Інокуляція+N ₉₀	75,7	9,0	115,8	21,1	4,20

Формування потужного асиміляційного апарату є передумовою активного накопичення сухої речовини, яка на 90–95 % представлена органічними сполуками – білками, жирами і вуглеводами. Низькі темпи накопичення органіки на початкових стадіях розвитку значно прискорюються в фазі бутонізації і цвітіння. На варіантах з інокуляцією, де сформувалась найбільша асиміляційна поверхня, в фазі цвітіння була накопичена і значно більша кількість сухої речовини – 7,5 і 9,0 т/га, що на 0,3 та 1,8 т/га більше, ніж в контролі без інокуляції і добрив.

До настання фази наливу бобів накопичення сухої речовини за абсолютним показником досягло рівня 15–20 т/га. Інокуляція та внесення мінерального азоту забезпечило накопичення найвищого рівня сухої речовини. В фазі цвітіння цей показник був вищий контролю на 38%, а в фазі наливу бобів – на 48%. Між іншими варіантами дослідів достовірної різниці не виявлено.

Інтенсивність асиміляційних процесів, що виражається величиною чистої продуктивності фотосинтезу, була достатньо високою на всіх варіантах дослідів і в незначній мірі залежала від азотного агрофону. Більш високим (на 11–17 %) цей показник був на варіантах із внесенням мінеральних добрив.

Таким чином, інокуляція посівного матеріалу та внесення мінерального азоту з розрахунку 90 кг д. р. на 1 га забезпечили найвищі темпи накопичення загальної асиміляційної поверхні та сухої речовини, що свідчить про високу фотосинтетичну продуктивність посівів.

Література

1. Агафонов Е. В. Применение минеральных и бактериальных удобрений под сою / Е. В. Агафонов, Л. Н. Агафонова, С. А. Гужвин // Агротехнический вестник. – 2005. – №5. – С. 18–20.

2. Адамень Ф. Ф. Эффективность инокуляции сои / Ф. Ф. Адамень. – Симферополь: Таврида, 1995. – 42 с.
3. Бородычѐв В. В. Минеральное питание сои / В. В. Бородычѐв, М.Н.Лытов // Агрехимический вестник. – 2005. – №5. – С. 20–22.
4. Крутило Д. В. Особливості поширення бульбочкових бактерій в різних регіонах України / Д. В. Крутило, Т. М. Ковалевська // Агроекологічний журнал. – 2003. – №3. – С. 59–63.
5. Надкерничная Е. В. Влияние свободноживущих азотфиксирующих бактерий на формирование и функционирование бобово-ризобияльного симбиоза у некоторых сельскохозяйственных культур / Е. В. Надкерничная, Т.М. Ковалевская // Физиология и биохимия культурных растений. – 2001. – С. 355–362.
6. Новицкая Н. В. Влияние минерального азота на эффективность симбиотической азотфиксации и урожайность бобовых культур в Лесостепи Украины / Н. В. Новицкая, И. Т. Барзо, Л. Н. Горбач // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. – 2014. – №9 (119) . – С. 17–21.

УДК 581.1

ВПЛИВ ПРИРОДНОЇ ПОСУХИ НА ФОРМУВАННЯ РЕПРОДУКТИВНИХ ОРГАНІВ РОСЛИН ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ

О. І. Жук

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

Пшениця м'яка (*Triticum aestivum* L.) озима вирощується по усій території України і є головною зерновою культурою. Реалізація продуктивного потенціалу сортів пшениці озимої значною мірою залежить від погодних умов року [1]. В останні роки умови природної посухи з дефіцитом води у ґрунті та високими температурами повітря відзначено у фазі виходу у трубку рослин пшениці озимої, під час якої активно функціонують інтеркалярні меристеми, відбувається мейоз, формується колос, визначається кількість розвинених квіток, що детермінує продуктивність рослин [2, 3, 4]. Сучасним сортам пшениці м'якої озимої вітчизняної селекції притаманна висока продуктивна кустистість та озерненість колоса, домінування головного пагона над бічними [5, 6]. Дефіцит води призводить до зниження тургорного тиску у клітинах листового мезофілу, закривання продихів, обмеження газообміну, інгібування фотосинтезу та утворення фотоасимілятів, що призводить до затримки та зупинки ростових процесів, прискореного старіння листків, зменшення площі асиміляційної поверхні та зменшення продуктивності рослин [7, 8]. Проведені раніше дослідження виявили, що за дії посухи у пшениці відбувалось пригнічення поділу та розтягу клітин, передчасне припинення функціонування меристем стебла та зернівок [9, 10].

Метою даної роботи було вивчення росту, розвитку та продуктивності рослин пшениці озимої за дії природної посухи у фазу виходу у трубку.

В умовах дрібноділянкового досліді у Київській області у 2017 році вирощували пшеницю озиму вітчизняної селекції сортів Одеська 66, Наталка,

Донецька 48, Золотоколоса, Придніпровська, Райгородка, Подолянка, Поліська 90, Миронівська 61, Хуртовина, Астарта за оптимального живлення і природного забезпечення водою. Грунт сірий лісовий. Мінеральне живлення складало $N_{125} P_{125} K_{125}$ і вносилося у вигляді збалансованого мінерального добрива нітроамофоски частинами під час посіву насіння та як підживлення весною у фазі кушіння. Розмір облікової ділянки складав $1,9 \text{ м}^2$. У фазі виходу рослин у трубку до початку фази колосіння – цвітіння відзначено двотижневу природну ґрунтову посуху з високими добовими температурами повітря. Протягом періоду від початку виходу рослин у трубку до повного їх дозрівання проводили відбори зразків (не менше 15) для дослідження наростання листкової поверхні, росту стебла, формування колоса. Після повного дозрівання рослин проводили вивчення структури врожаю. Результати статистично оброблені за допомогою програми Microsoft Excel.

Встановлено, що ріст пагонів пшениці у висоту під час дії посухи затримувався, особливо бічних. Однак окремі сорти значно відрізнялись за чутливістю до дефіциту води у фазі виходу у трубку. Найбільшу кількість продуктивних пагонів сформували рослини пшениці сорту Райгородка, що розвинули по 3-5 близьких за розмірами стебла. У пшениці сортів Наталка, Донецька 48, Придніпровська, Миронівська 61, Астарта, Поліська 90 ґрунтова посуха у фазі виходу у трубку спричинила редукцію більшості бічних пагонів і дозволила утворити по 2-3 продуктивних пагони на рослину. Головний пагін у всіх досліджених сортів пшениці досягав висоти 80–100 см. Висота бічних пагонів у більшості сортів зменшувалась на третину. У пшениці сорту Одеська 66, який відносять до посухостійких, ріст бічних пагонів затримувався до початку фази цвітіння у головному пагоні, після чого прискорювався і до завершення фази наливу зерна розвивались ще 1–2 додаткових продуктивних пагони з вкороченою на третину соломиною. Очевидною причиною затримок росту пагона пшениці в умовах посухи було інгібування поділу та розтягнення клітин міжвузлів, викликане дефіцитом вуглеводів, зменшенням тургорного тиску.

Формування площі листкової поверхні у пшениці озимої відбувалось від початку фази виходу у трубку до фази наливу зерна. Ґрунтова посуха негативно впливала на ростові процеси у листових пластинках, що спричинило зменшення їх розмірів та площі листкової поверхні усієї рослини. Найбільшу поверхню листків сформували рослини пшениці сорту Донецька 48, дещо меншу – сортів Подолянка, Райгородка, Придніпровська, Наталка і найменшу – сорти Миронівська 61, Поліська 90, Хуртовина, які відносять до слабопсухостійких. Ріст листків пшениці більш чутливий до дефіциту води, порівняно з міжвузлями, через недостатнє її надходження та значніші втрати, зменшення тургорного тиску, забезпечення фотоасимілятами, короткий період функціонування інтеркалярних меристем, що лежить у основі зменшення площі листкової поверхні.

Ріст і формування колоса відбувалися одночасно з ростом стебла і листків. Розміри колоса головного пагона у всіх сортів досягали 8–10 см, однак у бічних пагонів вони зменшувались на 2–3 см. У період посухи відзначена затримка росту головного колоса у довжину у всіх сортів, але найбільшою вона була у сортів Поліська 90, Одеська 66, Донецька 48. Ріст колоса бічних пагонів найзначніше пригнічувався у рослин пшениці сортів

Наталка, Хуртовина, Придніпровська, Подолянка, Поліська 90, що призвело до зменшення його кінцевих розмірів на третину і більше.

Найбільшу масу зерен у колосі головного пагона виявлено у сортів Астарта і Придніпровська, яка складала 2,1 г, а найменшу – у сортів Миронівська 61 і Хуртовина, що становила 1,2 г, у всіх інших сортів вона становила близько 2 г. Маса зерен у колосі бічних пагонів прогресивно зменшувалась зі зростанням порядку пагона. Так бічний пагін першого порядку пшениці сортів Астарта і Придніпровська мав масу зерен на 50-60% меншу, порівняно з головним пагоном. У бічних пагонах 2 і 3 порядку цих сортів пшениці маса зерен падала ще значніше. Подібна тенденція відзначена у всіх інших вивчених нами сортів пшениці. Найвища озерненість головного колоса, що перевищувала 45 зерен, та рослини в цілому, яка становила більше 117 зерен, відзначена у пшениці сорту Придніпровська. Однак колоси бічних пагонів цього сорту зменшували озерненість на 60%. Найменша кількість зерен на рослину знайдена у сорту Астарта, яка становила близько 84 зерен, однак їх маса досягала 4,3 г і була середньою для вивчених нами сортів пшениці. Найвища маса зерен на рослину відзначена у пшениці сорту Одеська 66, яка перевищувала 5,1 г. Середня кількість зерен на рослину у досліджених нами сортів складала від 90 до 100.

Таким чином, дефіцит води у фазі виходу у трубку рослин пшениці озимої інгібував процеси клітинного росту, які детерміновані у часі і просторі, що було головною причиною зменшення розмірів елементів пагона і колоса. Стратегія реалізації продуктивного потенціалу у стійких до посухи сортів полягала у пріоритетному забезпеченні ресурсами головного пагона, що дозволяло сформувати достатній врожай у несприятливих умовах довкілля за рахунок озерненості колоса або маси зерна. Висока пластичність сучасних сортів пшениці м'якої озимої вітчизняної селекції обумовлюється інтродукцією генетичного матеріалу інших видів злаків.

Література

1. Васильківський С. П. Проблема реалізації потенціалу продуктивності сучасних сортів озимої пшениці / Васильківський С. П., Паустовський В. М., Худолій О. Л // Аграрні вісті. – 2002. – №2. – С.6–8.
2. 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.
3. 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.
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. Апікальне домінування в озимої 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 / О. І. Жук // Фактори експериментальної еволюції організмів. – 2018. – Т. 23. – С. 63–67.

7. Жук О.І. Формування адаптивної відповіді рослин на дефіцит води / О. І. Жук // Физиология и биохимия культ.растений. – 2011. – Т.43, №1. – С.26–37.

8. Jaleel, C.A.P. Drought stress in plants: a review on morphological characteristics and pigment composition / Jaleel C.A.P., Wahid A., Farooq M., Somasundaram R., Panneerselvam R. / Int. J. Agric. Biol. – 2009. – V.11.– P.100–105.

9. Жук О.І. Мітотична активність клітин в період ембріогенезу пшениці за умов посухи та дії синтетичних регуляторів росту / Жук О. І. // Вісник Київського нац.ун. ім.Тараса Шевченка. – 2007. – Вип.15. – С. 27–29.

10. Жук О.І. Клітинний ріст в апексі пагона пшениці / О. І. Жук // Архівариус. –2016. – Вип. 7. – С.24–27.

УДК 582.947.3:581.16

ОСОБЛИВОСТІ РОЗМНОЖЕННЯ УЗАМБАРСЬКОЇ ФІАЛКИ (*SAINTPAULIA IONANTHA*) В УМОВАХ ЗАКРИТОГО ГРУНТУ

В. А. Компанець

Національний педагогічний університет імені М. П. Драгоманова,
вул. Пирогова, 9, Київ, 02000, Україна

Історія культивування узамбарської фіалки (*Saintpaulia ionantha*), як декоративної рослини датується початком 1892 року, відколи барон Вальтер фон Сеп-Поль вперше зібрав насіння даної рослини в природних умовах зростання на території Танзанії, в районі Узамбарських гір. На міжнародній виставці квітів в Генте 1893 року сенполія була представлена, як вид *Saintpaulia ionantha* з родини Геснерієві (*Gesneriaceae*) роду Сенполія (*Saintpaulia*). До сьогодні на її основі офіційно виведено близько 32 тисяч сортів [3]. Проте, питання особливостей вирощування та способів укорінення живців досі лишається малодослідженим, а тому – актуальним.

В практиці кімнатного квітництва найбільш поширеним є вегетативне розмноження, що дає змогу отримати нове покоління рослин без змін характеристики сорту. Укорінення методом листових живців є найбільш доцільним у культивуванні узамбарської фіалки. Для цього, в період часового збільшення світлового дня (весна, літо) проводять відбір рослинного матеріалу, перевіряючи на відсутність шкідників. Для розмноження підходять листки з середини розетки (2–3 ряд). За результатами попередньо проведених досліджень встановлено, що лискові живці 2–3 ряду дають корінці набагато швидше ніж 4–5. Для останніх характерним є першочергове збільшення та інтенсивний ріст самої листової пластинки. Молоді за віком живці з розетки 1–2 ряду практично не розвиваються і гинуть. Зріз проводять продезинфікованим гострим лезом на відстані 5 мм від кореня розетки під кутом 45°. Місце ушкодження слід обробити деревним вугіллям. Черешок листової пластинки, розміром 3 см укорінюють у субстраті, приготовленому з використанням піску, листової землі та торфу в пропорції 4:2:1 [2]. Для укорінення у воді слід

використовувати посуд з непрозорого скла, оскільки сонячне світло виступає гальмівним фактором розвитку кореневої системи [1]. Листкові живці опускаються у прокип'ячену воду кімнатної температури на рівні 1 см від місця зрізу. Через 2 тижні живці укорінюють у субстрат на глибину 1–1,5 см. Молоді розетки формуються вже через півроку і вступають у фазу цвітіння через 6 місяців. За даного способу розмноження морфологічні ознаки вихідної генерації не відрізняються від материнських [1].

Для якісного розмноження насінням потрібна тривала підготовка і дотримання ретельних вимог. Даний спосіб дає можливість отримати нове покоління рослин, які поєднують в собі домінуючі ознаки відібраних зразків. Провівши запилення *Saintpaulia ionantha*, з використанням пилку рослини іншого виду роду *Saintpaulia* отримуємо генерацію рослин з новими видовими ознаками.

Запилення підібраних рослин проводять на початку світлового дня. Для цього стерильною голкою переносять пилок з молодого пиляка на приймочку маточки квітки (підходять лише нещодавно розквітлі). Місце нанесення пилку має бути зволожено власними виділеннями рослини. Якість виконаної роботи на даному етапі перевіряється за допомогою приладу з оптичного скла. Висока вологість є важливим фактором, який необхідно підтримувати, щоб отримати фертильне насіння. На його дозрівання відводиться місяць, після чого насіннєві коробочки потребують додаткового просушування в умовах низької вологості та світла протягом 16 тижнів. Висів проводять у попередньо приготовлений субстрат, стерильний, приготовлений з використанням піску, листової землі, торфу в пропорції 4:2:1, за умови наявності дренажу та антисептику (деревне вугілля). При цьому, насіння змішується з піском та деревним вугіллям і висівається на злегка протрамбовану поверхню субстрату [2]. В умовах мікротеплиці, при температурі на 3°C вище кімнатної, насіння проростає, далі по мірі збільшення рослини пікеруються і через півроку висаджуються в горщики діаметром 7-8см. В генеративний період вегетації рослини вступають через 4-8 тижнів. Щоб зберегти характеристики отриманої генерації, подальше розмноження слід проводити шляхом укорінення квітконосів, за основу якого взята методика живцювання листовою пластинкою [1].

Для ефективного розмноження *Saintpaulia ionantha* слід підтримувати оптимальні умови світла, температури, вологи. Це попередить загибель рослини на стадії укорінення і активного росту розетки, цим самим допоможе зберегти кількісний склад рослин до початку цвітіння.

Методику розмноження *Saintpaulia ionantha* слід підбирати виходячи з наперед продуманого результату. Для отримання «чистої» генерації без суттєвих відмінностей сорту доцільно скористатися вегетативним розмноженням, використовуючи метод укорінення листовими живцями у воді чи ґрунті. Подібний ефект матиме і поділ материнської розетки та брунькування (утворення розетки на місці пошкодження головної жилки листка). Для селекції рослин з нехарактерними видовими ознаками використовують методику розмноження насінням. Для того, щоб вихідна генерація успадкувала точне забарвлення і форму квітів селекційних рослин, розмноження слід проводити методом укорінення квітконосів.

Література

1. Ван дер Неер Я. Всё о комнатных фиалках. – СПб.: «СЭКЭО «Кристалл». – 2007. – 125 с.
2. Гаврись І.Л. Підбір субстрату для укорінення живців сенполії // Научные труды SWorld: международное периодическое научное издание. – Иваново: Научный мир, 2015. – Вып. 2(39). – Т. 17. – С.62–66.
3. Деббі Хемрік. Довідник квіткових культур. Виробництво (частина 2). – США, Ілінойс, Ball Publishing, 2003. – 724с.

УДК 633.88

BRYONIA DIOICA JACQ. В КОЛЕКЦІЇ НАЦІОНАЛЬНОГО БОТАНІЧНОГО САДУ ІМЕНІ М.М. ГРИШКА НАН УКРАЇНИ

О. В. Семено¹, Н. І. Джуренко², О. В. Сокол³

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

У світовій флорі до роду *Bryonia* L. належить 9 видів [9], в Україні поширені 2 види – переступень білий (*Bryonia alba* L.) та переступень дводомний (*Bryonia dioica* Jacq.). Переступень білий більш поширений в західних лісових та лісостепових районах в затінених місцях серед чагарників, по берегам водойм, на кам'янистих схилах, біля парканів в Україні, Кавказі, Середній Азії та Скандинавії, тоді як переступень дводомний зростає переважно на Кавказі та в Середній Азії [5,6]. *B. alba* та *B. dioica* – це багаторічні трав'янисті, виткі, жорсткоопушені рослини родини гарбузових (*Cucurbitaceae* Benth s Hook). За рядом морфологічних параметрів ці види схожі – мають витке стебло, черешкові, серцевидні, п'ятилопатеві листки, квітки правильної форми, жовтувато-білого кольору, плоди соковиті, кулясті ягоди, однак суттєво відрізняються за статевим диморфізмом. Переступень білий – однодомна рослина з одностатевими дрібними квітками, розташованими у пазушних суцвіттях; тичинкові – зібрані гронами, маточкові – щитком, а переступень дводомний – дводомна рослина з одностатевими, п'ятичленими квітками в пазушних суцвіттях – чоловічі зібрані гронами, жіночі – щитком, віночок зрослопелюстковий.

На колекційній ділянці лікарських рослин лабораторії медичної ботаніки НБС імені М.М. Гришка зростає два види роду *Bryonia* – переступень білий та переступень дводомний, насінний матеріал якого отримано за делектусом з ботанічного саду м. Вроцлав (Польща). Дослідження *B. dioica* проводяться з 2013 року.

В результаті фенологічних спостережень з урахуванням «Методики фенологічних спостережень в ботанічних садах СРСР» з'ясовано, що відростання *B. dioica* починається у другій-третьій декаді травня і залежить від суми ефективних температур. У другій декаді червня настає фаза бутонізації рослин, а початок цвітіння відмічено – у третій декаді червня, закінчення – у третій декаді вересня. На маточкових рослинах квітки мають п'ятичлений, зрослопелюстковий жовто-білий віночок правильної форми; чашечка жіночих квіток вдвічі коротша за маточку; вони розташовані у пазушних суцвіттях

щитках. Тичинкові квітки зібрані гронами. Стебло повзуче, сягає 3,5 м довжини, жорсткоопушене. Фаза плодоношення у рослин *B. dioica* настає у другій декаді серпня. На маточкових рослинах утворюються ягодоподібні, кулясті, червоні плоди. Вегетація маточкових та тичинкових рослин триває до кінця третьої декади жовтня.

М'ясистий, жовтуватого кольору корінь *B. dioica*, маса якого може досягати понад 2 кг, використовують для медичних потреб (*Radix Bryoniae*). Слід зауважити, що *B. dioica* – дуже отруйна рослина, особливо корені. Корені переступня дводомного містять тритерпеноїди, стероїди, фенолкарбонові кислоти, хризофанову кислоту, каротин, вищі жирні кислоти, отруйні глікозиди: бріолін, бріонідін, бреїн, тому використовувати сировину необхідно обережно. Дія отруйних сполук спрямована на різні органи та системи організму людини. Так, глікозиди бріолін і бріонідін подразнюють шкіру і слизові оболонки, бреїн – впливає на властивість крові [8].

Переступень дводомний не використовується офіційною медициною, але в гомеопатії препарати застосовують при ревматизмі та дифтерії. Особливо широке використання рослина має в нетрадиційній та народній медицині, про що відомо ще з античних часів. З лікувальною метою використовують всі частини рослини, однак корінь застосовують частіше для внутрішнього використання – приготування екстрактів та мазей, а молоді пагони, листки та ягоди – в основному, для зовнішнього застосування. Гіппократ та його послідовники застосовували переступень при жіночих захворюваннях, Діоскорид Педаній – при забитті, запамороченні голови, судомах. Відомо, що спиртова настоянка кореня виявляє знеболюючий ефект. Ще прадавні лікарі, точно розраховуючи дозування, застосовували переступень як тонізуючий і заспокійливий, сечогінний і протизапальний. З часом ця лікарська рослина, популярна здавна, яка широко використовувалась в народній медицині, привернула до себе увагу вчених. Німецький лікар, один із засновників геронтології К.В. Гуфеланд, відомий вчений кінця XVIII – початку XIX ст., застосовував переступень при захворюваннях легень, стимулюючи захисні сили організму [7]. Переступень дводомний виявляє болезаспокійливу, протизапальну, протиблювотну, послаблюючу, кровоспинну, ранозаживляючу, діуретичну, протипухлинну, антигельмінтну, жарознижуючу, протикашльову, тонізуючу, антибактеріальну, детоксикаційну, тощо дію на організм.

За літературними джерелами водний екстракт кореня переступня дводомного, виявляє антифунгальну активність, а неочищений екстракт є інгібітором вірусу табачної мозаїки [8]. В подальшому планується дослідити інсектицидні властивості *B. dioica*, продовживши наші попередні дослідження інших рослин [2,3].

За даними Мінарченко В.М. (2005) в Україні *B. dioica* зростає поодинокі, сировинні ресурси відсутні, в зв'язку з чим цей вид потребує охоронних заходів на регіональному рівні [5].

Таким чином, з'ясовано, що *B. dioica* в умовах НБС НАН України проходить повний цикл розвитку, утворює життєздатне насіння. Поскільки рослина є малопоширеною, необхідно звернути увагу на дослідження *B. dioica* в ботанічних садах, намагатися ввести в культуру з метою збереження генофонду і відновлення запасів, що сприятиме розширенню сировинної бази.

Література

1. Лебеда А.Ф. Лекарственные растения: Самая полная энциклопедия / А.Ф.Лебеда, Н.И. Джуренко, А.П. Исайкина и др. – М.: АСТ-ПРЕСС КНИГА, 2006. – 912 с.
2. Леденьов С.Ю. Перспективи використання рослин з інсектицидними властивостями / С.Ю. Леденьов, Н.І. Джуренко, О.В. Сокол, О.В. Семено // «Modern Methodologies, innovations, and operational experience the field of biological sciences» (December 27–28, 2017). Матеріали Міжнародної конференції. - Lublin, Poland, 2017. – S. 40–42.
3. Леденьов С.Ю. Рослини родини Asteraceae з інсектицидними властивостями // С.Ю. Леденьов, Н.І. Джуренко, О.В. Семено О.П. Громова // Збірник науково-практичної конференції з міжнародною участю. Біологічні дослідження–2017. – Житомир: ПП «Рута», 2017. – С. 31–33.
4. Методика фенологических наблюдений в ботанических садах СССР. – М.:Изд-во ГБС АН СССР, 1975. – 27 с.
5. Мінарченко В.М. Лікарські судинні рослини України (медичне та ресурсне значення) / В.М.Мінарченко. – Київ: Фітосоціоцентр, 2005.– 324 с.
6. Mosyakin, S. L. Vascular plants of Ukraine a nomenclatural checklist / S.L.Mosyakin, M. M. Fedoronchuk. – Kyiv, 1999. – 345 p.
7. Огарков В.Н. Чертова репа [<http://www.online-spb.com/390-chertovagera.html>]
8. Растительные ресурсы СССР. Цветковые растения, их химический состав, использование; Семейства Раевниевые-Тимелиевые. – Л.:Наука. – 1986. – С. 336.
9. Theplantlist.org/tpl/search?q=Bryonia (2013)

УДК 581.192.7

ФИЗИОЛОГО-БИОХИМИЧЕСКАЯ РОЛЬ ПЕПТИДНЫХ ЭЛИСИТОРОВ В ПРОЦЕССАХ СТРЕССОУСТОЙЧИВОСТИ БОБОВЫХ РАСТЕНИЙ

Г. Г. Филиппова¹, Ю. А. Соколов², А. В. Алексеенко³, В. М. Юрин⁴

^{1,3,4} Белорусский государственный университет, проспект Независимости, 4, Минск, 220030, Беларусь

² Институт биоорганической химии НАН Беларуси, ул. Академика Купревича, 5/2, Минск, 220141, Беларусь

Индукция защитных систем растительной клетки является одним из важнейших процессов в формировании устойчивости растений к стрессовым факторам. Она может осуществляться под действием различных агентов, среди которых значительная роль принадлежит пептидным элиситорам [1, 2]. Их синтез в ответ на атаку фитопатогенов или насекомых-вредителей обеспечивает запуск путей сигнальной трансдукции, что приводит к быстрому отклику – синтезу фитоалексинов, укреплению клеточной стенки (лигнификации), синтезу PR-белков, развитию реакции сверхчувствительности и др. [2]. Очевидно, что эндогенные пептидные элиситоры служат пусковым механизмом для активации экспрессии ряда защитных генов и индукции

реакций, приводящих к увеличению устойчивости растений к действию стрессовых факторов. Имеются данные, что экзогенная обработка растений синтетическими элиситорами пептидной природы вызывает повышение уровня экспрессии гена цитохрома P₄₅₀, генов хитиназы и халконсинтазы, а также приводит к активации синтеза жасмоновой и салициловой кислот, этилена, летучих фитоалексинов и др. [1–3]. Участие пептидов в развитии защитных ответов растительной клетки дает возможность их использования в растениеводстве с целью повышения неспецифической индуцированной устойчивости растений к действию стрессоров.

Нами был осуществлен химический синтез и исследована биологическая активность пептидов AtPep1, SubPep и Csp15. Первые два соединения являются синтетическими аналогами эндогенных олигопептидов, образующихся в растениях из белков-предшественников в ответ на действие фитопатогенов [1], тогда как третье соединение – это представитель экзогенных пептидных элиситоров, образующихся из конститутивных белков теплового шока (Csp – Cold shock proteins) многих микроорганизмов [4].

Было изучено действие экзогенной обработки надземной части бобовых растений данными пептидами в диапазоне концентраций 10^{-12} – 10^{-9} М. Показано, что синтетические пептиды *AtPep1* и *SubPep* проявляют элиситорные свойства в концентрациях 10^{-9} – 10^{-10} М. Обработка надземной части проростков гороха и сои данными пептидами приводит к быстрому (в течение 2 часов) росту уровня активных форм кислорода в листьях. С увеличением времени воздействия пептидов наблюдается снижение данного показателя до контрольного значения, что коррелирует с ростом активности антиоксидантных ферментов пероксидазы и супероксиддисмутазы, в результате чего уменьшается скорость окислительных процессов.

Синтетический пептид Csp15 оказывает элиситорные свойства на исследованные культуры в более низких концентрациях – 10^{-11} – 10^{-12} М. Обработка проростков сои данным соединением приводит к изменению уровня растворимых фенольных соединений (ФС) в листьях растений. Причем, через 24 часа после обработки пептидом наблюдается увеличение суммарного содержания ФС, главным образом за счет роста уровня флавоноидов, тогда как через 48 часов происходит снижение исследуемых параметров до контрольного значения, что может быть связано с синтезом нерастворимых форм ФС, например, фитоалексинов либо лигнина.

Анализ морфометрических характеристик проростков (сырая и сухая масса надземной части и корней, площадь листьев) показал, что исследованные пептиды в действующих концентрациях увеличивают устойчивость бобовых культур к окислительному стрессу. Выявлено, что в стрессовых условиях синтетический пептид *AtPep1* оказывает максимальный защитный эффект на проростки гороха, *SubPep* – на проростки вигны, защитное действие пептида Csp15 на данные культуры менее выражено, но оно проявляется на проростках сои.

Полученные результаты могут служить основой для разработки новой концепции защиты растений с использованием экологически безопасных препаратов пептидной природы, обладающих элиситорными свойствами и повышающих неспецифическую устойчивость растений в условиях действия как биотических, так и абиотических стрессоров.

Литература

1. Yamaguchi Y. Endogenous peptide elicitors in higher plants / Y. Yamaguchi, A. Huffaker // Current Opinion in Plant Biology. – 2011. – V. 14. – P. 351–357.
2. Albert M. Peptides as trigger of plant defence / M. Albert // J of Experimental Botany. – 2013. – V. 64. – P. 5269–5279.
3. Huffaker A. Endogenous peptide defense signals in Arabidopsis differentially amplify signaling for the innate immune response / A. Huffaker, A. Ryan // PNAS. – 2007. – V. 104, № 25. – P. 10732–10736.
4. Felix G. The highly conserved RNA-binding motif RNA-1 of bacterial cold shock proteins is recognized as an elicitor signal in tobacco / G. Felix, T. Boller // Molecular sensing of Biological Chemistry. – 2003. – V. 278. – P. 6201–6208.

УДК 633.88;582.573.46

СЕЗОННИЙ РИТМ РОЗВИТКУ *SERRATULA CORONATA* L. В ПРИРОДНИХ МІСЦЕЗРОСТАННЯХ

С. О. Четверня¹, Л. В. Лобач², С. М. Лещенко³

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

Мета роботи полягала вивчити закономірності росту та сезонної динаміки розвитку *S. coronata* L. в природних місцезростаннях методами інтродукційної фенології, що дає фактичний матеріал для вивчення біогеографічних закономірностей, які діють у процесі інтродукції для подальшого встановлення ступеня відповідності майбутніх інтродуцентів новим умовам середовища. Досліджували віковий стан однорічних, дворічних, трьохрічних, чотирьохрічних та старогенеративних рослин *S. coronata*, а також тривалість фенофаз генеративних рослин в залежності від року дослідження в популяції на околиці с. Корніївка Полтавської області. Робота є продовженням раніше розпочатих досліджень біологічних особливостей видів роду *Serratula* [1].

Насіння проростає після зимового покою з масовим появленням сім'ядоль на поверхні ґрунту в кінці першої та на початку другої декади квітня. Строки проростання залежать від динаміки сходу снігового покриву в місцях природного ареалу рослин. Період між появленням проростків та досягненням ювенільної фази коренева система сіянців відрізняється неглибоким проникненням у ґрунт, тому рослини в цей час найбільш чутливі до умов зволоження. Ювенільного вікового стану сіянці досягали в третій декаді травня, іматурного – в другій декаді червня. Відмирання надземної частини спостерігали з кінця вересня до другої декади жовтня. Тривалість перебування сіянців в проростковому та ювенільному стані, при умові рівномірного зволоження, суттєво не залежить від кліматичних показників вегетаційного періоду. Найбільш масовий перехід до наступного вікового стану спостерігали при перетворенні проростків у ювенільні рослини (рис. 1).

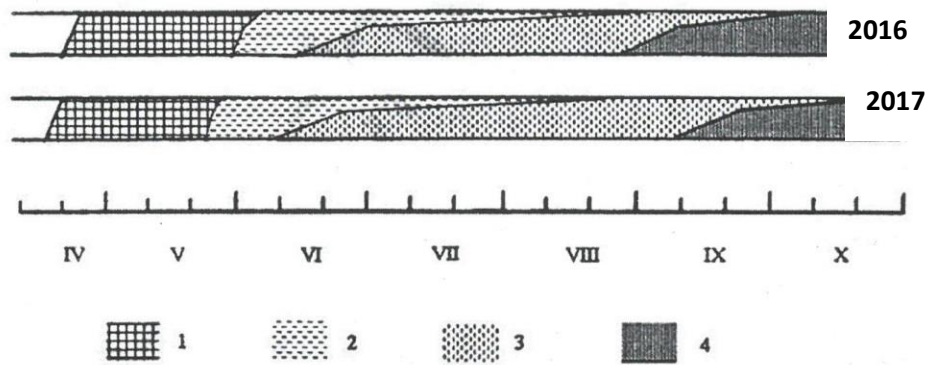


Рис. 1 Вікові стани однорічних рослин *S. coronata* L. в залежності від року спостереження: 1 – проростки; 2 – ювенільні; 3 – іматурні; 4 – фаза відмирання надземної частини.

Відростання розеточних листків *S. coronata* на другому році життя почалось 13-20 квітня, масове 18-20 квітня. В 2016 році найбільша тривалість періоду між відростанням розеточних листків та масовим початком вегетації пов'язана з несприятливими умовами сезону- більш низькими ніж середньо багаторічні температурами квітня. Найбільш варіабельним за тривалістю фаз у рослин другого року виявився період масового відростання- масової бутонізації та проміжок між масовим плодоношенням та масовим відмиранням надземної маси (рис. 2).

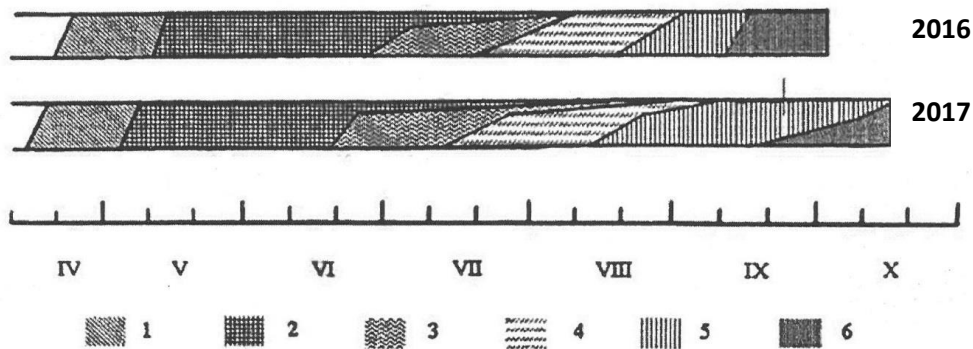


Рис.2. Феноспектри дворічних рослин *S. coronata* L в 2016-2017 рр.: 1 – відростання розетки листків; 2 – відростання генеративного пагона; 3 – бутонізація; 4 – цвітіння; 5 – плодоношення; 6 – відмирання надземної частини.

Тривалість вегетаційного періоду молодих генеративних рослин становила 144-175 днів. В 2017 році цвітіння окремих дворічних рослин в зв'язку з дощовим серпнем затянулось до першої декади вересня. Масове відростання трьохрічних рослин в 2017 році спостерігалось на 5 днів раніше, ніж у 2016 році.

У середньорічних генеративних рослин навесні спостерігалось дружне відростання розетки листків та генеративних пагонів (рис. 3).

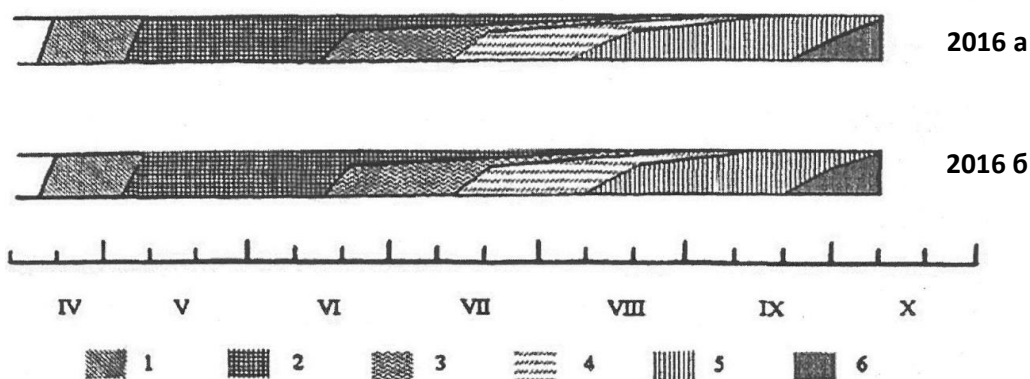


Рис. 3. Феноспектри трьох та чотирьох річних рослин *S. coronata* L в 2016 році: а – трирічні рослини; б – чотирьох річні рослини; 1 – відростання розетки листків; 2 - відростання генеративного пагона; 3 – бутонізація; 4 – цвітіння; 5 – плодоношення; 6 – відмирання надземної частини.

Вивчення динаміки розвитку різновікових рослин дають змогу зробити такі висновки. Тривалість вегетаційного періоду особин *S. coronata* першого та наступних років життя залежить від віку та зволоження на протязі вегетаційного сезону. Тривалість вегетації однорічних рослин на 20–30 днів довше, ніж середньорічних та старовеgetативних. Вік генеративних рослин на відміну від кліматичних умов сезону суттєво не впливає на строки початку відростання та тривалість фенологічних фаз. Різновікові особини дещо відрізняються по строкам масового цвітіння та масового плодоношення, бо дворічні рослини вступають у ці фази на 6–8 днів пізніше багаторічних.

Література

1. Насінна та сировинна продуктивність *Serratula coronata* L. та *Serratula tinctoria* L. в природних місцезростаннях // С.О. Четверня, Н.І. Джуренко, О.П. Паламарчук, В.П. Грахов // Науковий вісник Чернівецького університету. Біологія (Біологічні системи). – 2016. – Чернівці: Вид-во ЧНУ, 2016. – Т.7., Вип. 2. – С. 222–228.

УДК 581.1

СТРУКТУРНО-ФУНКЦІОНАЛЬНІ ЗМІНИ ФОТОСИНТЕТИЧНОГО АПАРАТУ У РІЗНИХ СОРТІВ ОЗИМОЇ ПШЕНИЦІ ЗА СПІЛЬНОЇ ДІЇ ПОСУХИ ТА ВИСОКИХ ТЕМПЕРАТУР

В. В. Шевченко¹, О. Ю. Бондаренко²

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

Сучасний розвиток цивілізації відзначається бурхливим ростом населення планети, що призводить до загрози нестачі продовольства. Ця проблема може бути вирішена лише завдяки сталому розвитку сільського господарства, на заваді якому стоять глобальні зміни клімату. Особливе місце серед абіотичних факторів, що впливають на ріст, розвиток та

продуктивність рослин, посідає посуха, дія якої часто посилюється високими температурами [1]. За водного дефіциту інгібується процес фотосинтезу завдяки: нестачі CO₂ внаслідок закриття продихів, порушення синтезу хлорофілів, порушення транспорту електронів, змін у фотохімічних реакціях та реакціях відновлення, порушення структури хлоропластів, затримки відтоку асимілятів [2]. Підвищені температури викликають руйнування кисень-виділяючого центру та протеїнів фотосистеми 2. Також дія цих факторів призводить до продукування активних форм кисню та, як наслідок, розвитку окислювального стресу [3]. Вважається, що стійкість рослинного організму до стресу на 70 % залежить від стійкості його фотосинтетичного апарату. Тому вивчення особливостей адаптації процесу фотосинтезу до дії стресу у сортів з різною стійкістю має важливе значення для розробки критеріїв відбору на жаро-посухостійкість.

Для досліджень використовували чотири сорти озимої пшениці з різною жаро-посухостійкістю Подолянка, Перлина лісостепу, Достаток, Одеська 267. Після перезимівлі у відкритому ґрунті рослини було пересаджено у 10-ти кг вегетаційні посудини. Для контрольних рослин здійснювали полив для забезпечення 60-70% повної вологоємності ґрунту (ПВГ). Для дослідних рослин на фазі цвітіння створювали умови посухи протягом 10 днів при 30% ПВГ. Зразки для дослідження відбирали на 7-й та 10-й день посухи. На відібрані листки та хлоропласти додатково накладали короткочасний (5 хв.) температурний стрес в діапазоні 30-50 °С з кроком 5 °С. Хлоропласти виділяли з прапорцевих листків, як описано в роботі [4]. Ступінь структурних змін оцінювали за спектральним параметром $k=A_{680}/A_{850}$ [4]. Кількість пігментів в листках визначали спектрометрично, за методикою Welburn [6]. Вміст пігмент-білкових комплексів в мембранах хлоропластів визначали методом електрофоретичного розділення протеїнів в ПААГ за Laemmli [5]. Дослідження змін функціональної активності фотосинтетичного апарату проводили методом індукції флуоресценції хлорофілу.

Короткочасних прогрів у більшості випадків індукував збільшення показника k , що вказувало на зменшення розмірів хлоропластів. У діапазоні прогріву 25–35 °С зміни були незначними. Досліджуване явище значно посилювалось при прогріві в діапазоні 40–45 °С. Як було показано раніше, точка 35 °С являється перехідною між зворотними та незворотними змінами. Вона найбільш нестабільна, та одержані при цій температурі значення сильно варіювали від досліду до досліду.

Розміри хлоропластів в контролі у різних сортів озимої пшениці були достатньо близькі між собою. Для порівняння ступеню змін при прогріві було розраховано відсоток змін спектрального параметру $k=A_{680}/A_{850}$, який показує, наскільки сильно стискаються хлоропласти.

Значні зміни спектрального параметру спостерігали для хлоропластів, виділених із листків всіх сортів пшениці. В нижньому діапазоні вони склали 4–15 % та достатньо сильно варіювали для різних партій матеріалу. При прогріві 40–45 °С відбувались достатньо сильні зміни. Для сорту Перлина Лісостепу вони були максимальними і склали майже 37 %, мінімальні зміни показав сорт Одеська 267 – 25 %, а сорти Достаток і Подолянка показали проміжні значення. Аналогічні зміни спостерігались

нами при прогріві цілих листків рослин гороху, які відразу ж фіксувались для електронної мікроскопії [4]. Аналіз мікрозображень показав, що при прогріві в нативних хлоропластах спостерігається не лише зменшення розмірів, а також реорганізація всієї тилакоїдної системи. При незначних температурах прогріву грани хлоропластів починають зближатися одна з одною, а при більш високих - відбувається злиття гран із формуванням меншого числа гран, які складаються з більшого числа тилакоїдів. Крім того, спостерігається часткове розстикування краєвих ділянок гран. Слід відмітити, що спектральний параметр $k=A_{680}/A_{850}$ лише тестує зміни, але його зміни за абсолютними значеннями не співпадають із змінами об'єму хлоропластів.

На спектрах поглинання хлоропластів, виділених з рослин, що росли 10 днів в умовах посухи, розсіювання збільшувалось у всіх сортів озимої пшениці. Ці зміни склали: Перлина Лісостепу – 8,6%, Достаток та Подолянка 4,3%, Одеська 267 – 3,3%. Ці зміни можна пояснити тим, що як відомо з літератури, при посузі в хлоропластах накопичується крохмаль, а також може збільшуватись оптична густина строми хлоропластів. Але слід зазначити, що ступінь цих змін також відповідала стійкості сорту. У більш стійких сортів зміни були найменшими, а у менш стійких – найбільшими. Додатковий прогрів хлоропластів, виділених з рослин, що зростали в умовах посухи, також викликав зменшення розмірів хлоропластів. Однак, якщо 3 сорти Перлина Лісостепу, Достаток та Подолянка показали результати подібні тим, що були отримані при прогріві хлоропластів, виділених з контрольних рослин, тобто у більш стійких сортів зміни були меншими, то сорт Одеська 267 показав зміни, що були більшими ніж у сортів Достаток та Подолянка.

При вивченні пігмент-білкового складу мембран хлоропластів встановлено, що більш стійкі сорти характеризуються підвищенням (до 30%) вмістом термінальної оксидази хлоропластів (ТОХ), яка виступає альтернативним акцептором електрон-транспортного ланцюга хлоропластів, та дозволяє підтримувати високий рівень електронного транспорту через пул пластохінонів за стресових умов. Високий вміст ТОХ зберігається за дії посухи на фоні загальної втрати основних структурних протеїнів та хлорофілу фотосинтетичних мембран, що додатково посилюється за дії високих температур. Збереження високого рівня електронного транспорту у стресових умовах дозволяє підтримувати синтез АТФ та знижує продукування активних форм кисню і, як наслідок, розвиток окиснювального стресу.

Дослідження змін функціональної активності фотосинтетичного апарату показало, що за умов посухи квантовий вихід фотосистеми II (параметр F_v/F_m) практично не змінюється у всіх сортів, але підвищується рівень Q_y -невідновлюючих центрів. За додаткової дії високої температури квантовий вихід фотосистеми II суттєво знижується, також спостерігається значне уповільнення швидкої фази індукційної кривої, що може відбуватися за рахунок зниження переносу енергії зі світлозбирального комплексу на реакційні центри. Для посухостійких сортів ці зміни менші ніж у нестійких сортів. Більша стабільність структури і збереження функціональної

активності фотосинтетичного апарату сприяли меншим втратам продуктивності у більш стійких сортів.

Література

1. Креславский В. Д. Молекулярные механизмы устойчивости фотосинтетического аппарата к стрессу / В. Д. Креславский, Р. Карпентьер, В. В. Климов и др. // Биологические мембраны. – 2007. – № 3. – С. 195–217.
2. Киризий Д.А. Ассимиляция CO₂ и механизмы ее регуляции. Фотосинтез. Том 2. / Д. А. Киризий, О. О. Стасик, Г. А. Прядкина, Т. М. Шадчина – К.: Логос, 2014. – 480 с.
3. Пшибитко Н. Л. Влияние теплового шока и водного дефицита на состояние фотосинтетических мембран хлоропластов в листьях *Hordeum vulgare* разного возраста / Н. Л. Пшибитко, Л. Н. Калитухо, Н. Б. Жаворонникова, Л. Ф. Кабашникова // Биол. Мембраны. – 2003. – Т.20. – № 2. – С.121–127.
4. Кочубей С.М. Динамические свойства структурных единиц хлоропластов / С. М. Кочубей, В. В. Шевченко, О. Ю. Бондаренко. – К.: Логос, 2010. – 176 с.
5. Laemmli U.K. Cleavage of structural proteins during the assembly of the head of bacteriophage T4 / U.K. Laemmli // Nature. – 1970. – V. 292. – P. 200–202.
6. Welburn A.R. The spektral Determination of Chlorophyls a and b, as total carotenoids using various with spektrophotometers of Different Resolution// J. of Plant Phys. – 1994. – 144, N 3. – P. 307–313.

УДК 581.131:633.11

ФІЗІОЛОГІЧНІ ПАРАМЕТРИ РОСЛИН ПШЕНИЦІ, ПОВ'ЯЗАНІ З ПРОДУКТИВНІСТЮ ТА БІЛКОВІСТЮ ЗЕРНА

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

Врожайність та якість зерна пшениці є найважливішими характеристиками її сортів [1]. До фізіологічних параметрів, які корелюють із врожайністю і вмістом білка в зерні, і через оптимізацію яких генетичними або технологічними методами можна досягти збільшення збору білка з одиниці площі посіву, в першу чергу належать особливості донорно-акцепторної взаємодії між органами пшениці в процесі наливу зерна, оскільки відомо, що близько 70% і більше азоту в ньому накопичується завдяки реутилізації азотовмісних сполук з вегетативних органів [2]. Найефективнішим технологічним заходом є оптимізація азотного живлення рослин пшениці, оскільки від цього елемента залежить як їх продуктивність [3], так і повнота реалізації генетичного потенціалу ознаки білковості зерна [4, 5]. Позакореневе підживлення азотом в період після цвітіння також сприяє підвищенню його кількості в зерні [6]. І хоча цей технологічний прийом досить поширений, фізіологічні механізми, що лежать в його основі, досліджені недостатньо.

Мета нашої роботи полягала в дослідженні впливу умов мінерального живлення і позакореневого підживлення карбамідом на накопичення і перерозподіл маси сухої речовини між органами рослин пшениці різних сортів, вміст в них азоту, а також у пошуку показників, які корелюють із зерною продуктивністю і вмістом азоту в зерні, як складових продукційного процесу цієї культури.

Рослини пшениці м'якої озимої (*Triticum aestivum* L.) сортів Астарта, Київська остиста, Малинівка, Достаток, Куяльник і Наталка після перезимівлі в природних умовах пересаджували навесні в стадії кущення у вегетаційні посудини на 10 кг субстрату (по 20 рослин в посудину). Склад ґрунтової суміші – 8 кг сірого опідзоленого легкосуглинкового ґрунту і 2 кг піску. Рослини вирощували на двох фонах мінерального живлення – оптимальному і низькому. У першому випадку в посудини вносили мінеральні добрива у вигляді нітроамофоски в розрахунку $N_{160}P_{160}K_{160}$ мг/кг ґрунтової суміші. У посудини з низьким фоном мінерального живлення вносили $N_{32}P_{32}K_{32}$ мг/кг ґрунтової суміші. Посудини розміщували на стелажі вегетаційного майданчика за природного освітлення, вологість ґрунту підтримували на рівні 60–70% повної вологості. В кінці цвітіння частину рослин підживлювали азотом шляхом обприскування розчином карбаміду з розрахунку 7 кг/га діючої речовини (виходячи з кількості оброблених рослин). Таким чином, у другій половині вегетації для кожного сорту було сформовано по 4 варіанти: 1) високий фон мінерального живлення; 2) високий фон мінерального живлення, обробка карбамідом; 3) низький фон мінерального живлення; 4) низький фон мінерального живлення, обробка карбамідом. У фазу цвітіння і після досягнення повної стиглості зерна відбирали зразки для визначення маси сухої речовини окремих органів головного пагона рослин (листки, стебло, колос) і вмісту в ній загального азоту. Проби фіксували в сушильній шафі при 105°C і досушували при 70°C до постійної маси. Вміст загального азоту визначали за методом К'єльдаля. За масою зерна з колоса і вмістом азоту розраховували показники виносу азоту із зерном. Депонувальну здатність стебла оцінювали за різницею абсолютно сухої маси цього органу в період цвітіння і за повної стиглості. Повторність дослідів 6-кратна, аналізів – 3-кратна. Отримані дані оброблені статистично за допомогою комп'ютерної програми Microsoft Excel. Достовірність відмінностей між варіантами обговорюється при рівні значущості $p \leq 0,05$.

Позакореневе підживлення карбамідом після цвітіння сприяло збільшенню маси зерна з колоса у всіх сортів, крім Астарті, на 4–22% на високому фоні мінерального живлення і на 8–22% на низькому фоні порівняно з необробленими рослинами. За ступенем реакції на підживлення краще за інші показали себе сорт Київська остиста на низькому фоні й Малинівка на високому.

Водночас підживлення карбамідом у використаній нами дозі істотно не вплинуло на вміст азоту в зерні. У більшості випадків можна відзначити лише тенденцію до збільшення цього показника. Тільки у рослин сортів Малинівка і Куяльник на високому фоні живлення за обробки карбамідом вміст азоту в зерні дещо зменшився, що, очевидно, було зумовлено значним

підвищенням зернової продуктивності в цих варіантах, тобто ефектом «розбавлення».

Слід зазначити, що зниження фону мінерального живлення в п'ять разів в умовах вегетаційного дослідження призвело до зменшення зернової продуктивності головного пагона рослин пшениці лише на 10–50% залежно від сорту. Це пояснюється інгібуванням кущення за таких умов, коли рослини формували лише один пагін, і всі резерви азоту використовувалися на його ріст. На високому фоні зернова продуктивність цілої рослини була в 1,5–2 рази вище, ніж на низькому фоні живлення завдяки внеску бічних продуктивних пагонів. Вміст азоту в зерні рослин на низькому фоні живлення був менший, ніж на високому, але знову ж таки не в п'ять разів, а на 30–40% (відн.).

Між депонувальною здатністю стебла і масою зерна з колоса головного пагона виявлено досить тісну позитивну кореляцію ($r = 0,84$), яка пояснюється внеском депонованих у стеблі в період колосіння–цвітіння асимілятів у налив зерна. Між вмістом азоту в листках головного пагона в період цвітіння і його вмістом в зерні за повної стиглості також спостерігався досить значущий позитивний кореляційний зв'язок. При цьому на високому фоні мінерального живлення коефіцієнт кореляції був більший ($r = 0,82$), ніж на низькому ($r = 0,69$).

На високому фоні мінерального живлення винос азоту із зерном, (розрахований як добуток маси зерна з колоса на вміст в ньому азоту) був найбільшим у рослин сортів Достаток і Наталка – у першого за рахунок продуктивності, у другого – завдяки найвищій серед досліджених сортів білковості. Інші сорти за цим показником розташувалися наступним чином: Куяльник > Астарта > Київська остиста > Малинівка. Зниження рівня мінерального живлення в 5 разів зменшило винос азоту із зерном головного пагона в 1,8–2,6 рази. При цьому міжсортна різниця майже нівелювалася.

Позакореневе підживлення карбамідом сприяло підвищенню виносу азоту із зерном головного пагона у рослин всіх сортів, крім Астарти. Цей ефект спостерігався на обох фонах мінерального живлення. Слід зазначити, що прибавка виносу азоту як на високому (2,25–7,69 мг/колос), так і низькому (2,01–4,53 мг/колос) рівні мінерального живлення була істотно більшою, ніж кількість азоту, внесеного при позакореновому підживленні (в середньому 1,6 мг на пагін). Одне з пояснень цього полягає в підвищенні ефективності реутилізації азоту з вегетативних частин пагона в процесі наливу зерна. Можна також припустити, що поліпшення функціонального стану листків внаслідок позакоренового підживлення сприяло підтриманню роботи кореневої системи і посиленню поглинання додаткового азоту із ґрунту після цвітіння.

Таким чином, ефективність використання депонованих в стеблі асимілятів і азотовмісних сполук з листків є важливими фізіологічними складовими продукційного процесу пшениці, оскільки значимо корелюють з визначальними господарсько-цінними ознаками цієї культури – зерновою продуктивністю і вмістом азоту (білка) в зерні. Позакореневе підживлення карбамідом після цвітіння в дозі 7 кг/га азоту стимулює процеси, пов'язані з накопиченням цього елемента в зерні, що істотно збільшує його винос, величина якого перевищує кількість азоту, внесеного при підживленні.

Література

1. Моргун В. В. Стратегія генетичного поліпшення зернових злаків з метою забезпечення продовольчої безпеки, лікувально-профілактичного харчування та потреб переробної промисловості / В. В. Моргун, О. І. Рибалка // Вісник НАН України. – 2017. – № 3. – С. 54–64.
2. Barraclough P. B. Genotypic variation in the uptake, partitioning and remobilisation of nitrogen during grain-filling in wheat / P. B. Barraclough, R. Lopez-Bellido, M. J. Hawkesford // *Field Crops Res.* – 2014. – V. 156. – P. 242–248.
3. Lawlor D. W. Carbon and nitrogen assimilation in relation to yield: mechanisms are the key to understanding production systems / D. W. Lawlor // *J. Exp. Bot.* – 2002. – V. 53, N 370. – P. 773–787.
4. Моргун В. В. Физиологические основы формирования высокой продуктивности зерновых злаков / В. В. Моргун, В. В. Швартау, Д. А. Киризий // *Физиология и биохимия культ. растений.* – 2010. – 42, № 5. – С. 371–392.
5. Моргун В. В. Клуб 100 центнерів. Сорти озимої пшениці Інституту фізіології рослин і генетики НАН України та система захисту компанії «Сингента» / В. В. Моргун, Є. В. Санін, В. В. Швартау. – Київ: Логос, 2015. – 146 с.
6. Vaguseviciene I. Influence of nitrogen fertilization on winter wheat physiological parameters and productivity / I. Vaguseviciene, N. Burbulis, V. Jonytiene, R. Vasinauskiene // *J. Food Agricult. Environ.* – 2012. – V. 10, N 3–4. – P. 733–736.

УДК 582.572 : (477.84)

ВИДОВИЙ СКЛАД РОДИНИ LILIACEAE HALL. У ФЛОРИ ПІДГАЄЦЬКОГО РАЙОНУ ТЕРНОПІЛЬСЬКОЇ ОБЛАСТІ

Р. Л. Яворівський¹, Г. Я. Кунцьо²

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

Родина Лілійні (Liliaceae Hall.) нараховує у світовій флорі близько 470 видів, котрі поширені по всій земній кулі та у різних екологічних умовах, проте переважно у помірних та субтропічних областях північної півкулі із сухим і теплим кліматом [1]. В Україні в умовах природної флори та як декоративні рослини трапляються представники 95 видів Лілійних.

Флористичні дослідження у планетарному масштабі так чи інакше проектується на регіональний рівень, що дозволяє забезпечити створення найбільш оптимальних умов для збереження раритетної фракції флори певного регіону. Тому аналіз флористичного складу родини Liliaceae у межах Підгаєцького району Тернопільської області є актуальним за змістом й має вагоме практичне значення.

На основі аналізу літературних джерел, матеріалів фондового гербарію лабораторії морфології та систематики рослин кафедри ботаніки та зоології ТНПУ ім. Володимира Гнатюка (акронім TERN*), проведених протягом 2016–2018 рр. власних маршрутно-експедиційних та

геоботанічних досліджень різного типу фітоценозів було встановлено, що на території Підгаєцького району Тернопільської області зростає 28 видів родини Liliaceae Hall. (29,47 % від загальної кількості у флорі України), котрі належать до 16 родів.

Найбільш поліморфними родами є наступні: зірочки (*Gagea* Salisb.) та купина (*Polygonatum* Mill.) – по 4 види, лілія (*Lilium* L.) – 3 види. Із двох видів складаються такі роди: чемериця (*Veratrum* L.), віхалка (*Anthericum* L.), лілійник (*Hemerocallis* L.) та госта (*Hosta* Tratt.). Монотипними, тобто тими, котрі включають лише один вид є наступні 9 родів: пізньоцвіт (*Colchicum* L.), рябчик (*Fritillaria* L.), проліска (*Scilla* L.), рястка (*Ornithogalum* L.), гіацинт (*Hyacinthus* L.), гадюча цибулька (*Muscari* Mill.), конвалія (*Convallaria* L.), веснівка (*Majanthemum* Wigg.) та вороняче око (*Paris* L.) [2, 3].

Також нами було підтверджено зростання у районі дослідження 2 видів родини Liliaceae, котрі занесені до «Червоної книги України. Рослинний світ (2009)» [4], зокрема:

1) лілія лісова або кучерява – *Lilium martagon* L.

Природоохоронний статус виду у районі дослідження – вразливий. Євразійський вид з диз'юнктивним ареалом. Поширений досить часто у мезотрофних умовах в структурі листяних та мішаних лісів, на галявинах, узліссях (популяції нараховують від 5–7 до декількох сотень різновікових екземплярів) переважно у центральній та західній частині Підгаєцького району. Охороняється у межах ботанічних заказників місцевого значення «Ваканци», «Мужилівський» та ботанічної пам'ятки природи місцевого значення «Завалівська бучина № 1».

2) пізньоцвіт осінній – *Colchicum autumnale* L.

Природоохоронний статус виду у районі дослідження – зникаючий. Європейський вид, котрий знаходиться на східній межі ареалу. Малочисельними популяціями щільністю 8–14 особин на 1 м², у структурі яких переважають ювенільні та віргінільні особини, зростає на лучних ділянках і пасовищах в околицях с. Вербів. У районі дослідження охороняється у структурі ботанічного заказника місцевого значення «Крамарова гора».

До категорії регіонально-рідкісних видів на території Підгаєцького району Тернопільської області належать чемериці чорна (*Veratrum nigrum* L.) та Лобелієва (*V. lobelianum* Bernh.), віхалка гілляста (*Anthericum ramosum* L.), зірочки низенькі (*Gagea pusilla* (F. W. Schmidt) Schult. et Schult. fil.), проліска дволиста (*Scilla bifolia* L.) та рястка Гуссона (*Ornithogalum gussonei* Ten.) [1–3].

Головними чинниками, котрі впливають на зменшення чисельності популяцій раритетних видів флори родини Liliaceae у районі дослідження вважаємо наступні:

- викопування місцевим населенням цибулин для пересадки, збирання на букети та заготівля рослин як лікарської сировини;
- вирубування лісів, посилене рекреаційне навантаження, витопування худобою та знищення при розорюванні лучних ділянок.

З метою збереження чисельності популяцій рідкісних та червонокнижних видів родини Liliaceae на території Підгаєцького району Тернопільської області необхідно:

- проводити системний моніторинг стану та динаміки розвитку їх популяцій, а у випадку зменшення чисельності – своєчасно з'ясовувати та усувати фактори, що її спричинюють;

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

- заборонити заготівлю рідкісних видів флори з метою їх використання як лікарських чи декоративних видів, порушення екотопів внаслідок вирубування лісів, неконтрольованого випасу худоби, господарського освоєння залишкових ділянок лучно-степової рослинності;

- сприяти виданню регіональних Червоної та Зеленої книг, а також інформувати населення про стан природоохоронної роботи у засобах преси, радіо та телебачення.

Література

1. Нечитайло В. А. Ботаніка. Вищі рослини / В. А. Нечитайло, Л. Ф. Кучерява. – К. : Фітосоціоцентр, 2001. – С. 360–368.

2. Определитель высших растений Украины / [Д. Н. Доброчаева, М. И. Котов, Ю. Н. Прокудин и др.]. – Киев : Наук. думка, 1987. – С. 392–399.

3. Флора УРСР: в 12 т. / за ред. Д. К. Зерова. – К. : Вид-во АН УРСР, 1950. – Т. 3. – С. 61–266.

4. Червона книга України. Рослинний світ / за ред. Я. П. Дідуха. – К.: Глобалконсалтинг, 2009. – С. 136–150.

СЕКЦІЯ 2. ГЕНЕТИКА ТА СЕЛЕКЦІЯ РОСЛИН

УДК 631.531:582.711:[581.522.4+581.95]

БІОЛОГІЧНІ ОСОБЛИВОСТІ НАСІННЯ ІНТРОДУКОВАНИХ РОСЛИН ВИДІВ РОДУ *HEUCHERA* L.

Н. А. Андрух

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

Вивчення біологічних особливостей насіння одна із складових успішності інтродукції рослин. Відомо, що представникам роду *Heuchera* властиве як вегетативне, так і насінне розмноження. Проте дані дослідження насінного способу розмноження рослин *Heuchera* поодинокі й стосуються лише окремих видів [2]. Загальні відомості щодо проростання насіння *Heuchera hybrida* подані в міждержавному стандарті, який поширюється на насіння квітникових культур, що призначене для посіву [1]. Даних щодо особливостей насінного розмноження рослин видів роду *Heuchera* при їх вирощуванні в культурі в зоні Правобережного Лісостепу не знайдено.

У ході проведених нами експериментів встановлено, що в умовах Національного ботанічного саду ім. М. М. Гришка НАН України, сезонний розвиток рослин видів *H. chlorantha* Piper, *H. grossulariifolia* Rydb., *H. sanguinea* Engelm. та *H. villosa* Michx. другого року вегетації характеризується плодоношенням та дозріванням насіння.

В ході проведених досліджень посівних якостей насіння рослин видів роду *Heuchera*, репродукованого в умовах інтродукції, виявлено, що здатність до проростання проявляється при температурі +8...+12°C, однак при цьому період проростання розтягнутий. Візуально видимі ознаки проростання спостерігали в окремих насінин через 19 діб. За температури +15...+20°C, початок проростання відмічений через 10–13 діб від моменту посіву. Через 15 діб проростає максимальна кількість насінин. При підвищенні температури до +23...+25°C зафіксовано зниження відсотку схожості насінин в досліджених видів. Отже, оптимальний температурний діапазон для проростання насіння досліджених видів знаходиться в межах +15...+20°C.

В залежності від освітлення вища схожість для досліджених видів виявлена в насіння, яке проростає при розсіяному денному освітленні, за оптимальних температурних умов проростання, що пов'язано з пристосувальними властивостями до умов місцезростань у природі (напівзатінені лісові та гірські території). За умов повної темряви насіння рослин досліджених видів не проростає або має дуже низькі показники схожості.

Схожість насіння є основою успішного розмноження виду в культурі, оскільки здатність до насінного поновлення залежить не лише від його кількості, а й від якості. Посівні якості насіння досліджували при температурі +15...+20°C, при розсіяному денному освітленні. Енергію проростання визначали на п'ятнадцяту добу від моменту посіву, оскільки в цей період виявлено масове проростання насіння досліджуваних видів.

Найвища енергія проростання притаманна для *H. grossulariifolia* ($88,1 \pm 0,64\%$) та *H. villosa* ($90,1 \pm 0,74\%$) для яких характерна висока лабораторна схожість насіння відповідно $97,9 \pm 0,48\%$ та $98,4 \pm 0,26\%$.

Серед багатьох факторів, які впливають на проростання насіння, важливим є терміни і умови його зберігання. Дослідження тривалості періоду збереження лабораторної схожості насіння проводили за умов зберігання при температурі $+18...+25^\circ\text{C}$ та $+7...+10^\circ\text{C}$. В обох випадках насіння досліджених видів зберігалось в герметичних плівкових пакетах.

У результаті досліджень лабораторної схожості свіжозібраного та насіння з різними строками і температурними умовами зберігання виявлено наступне: схожість насіння в рік збору найвища у всіх досліджених видів, знаходиться в межах від $93,8 \pm 0,45\%$ як у *H. sanguinea* до $97,3 \pm 0,37\%$ як у *H. villosa*. Через рік зберігання насіння при $+18^\circ\text{C}...+25^\circ\text{C}$ у рослин досліджених видів схожість становила $59-89\%$, на другий рік зберігання не перевищувала 45% , через три роки зберігання знаходилась в межах $14-19\%$. Через чотири роки зберігання насіння, за вказаних умов, схожість була менше 10% . У *H. chlorantha* цей показник склав $8,3 \pm 0,45\%$, *H. villosa* $5,5 \pm 0,38\%$, у *H. grossulariifolia* $4,8 \pm 0,25\%$. У *H. sanguinea* схожість насіння після чотирьох років зберігання була відсутня (рис. 1, 2).

З'ясовано, що схожість насіння досліджених видів знижується поступово із збільшенням періоду зберігання. За невисоких плюсових температур $+7...+10^\circ\text{C}$, схожість насіння у досліджених сортів залишалась високою протягом трьох років зберігання. На четвертий та п'ятий рік зберігання схожість насіння поступово знижувалась до $10-18\%$, за виключенням *H. sanguinea* – схожість була відсутня вже на четвертий рік зберігання. Після шести років зберігання схожість проявлялась у поодиноких насінин *H. chlorantha*, *H. grossulariifolia*, та *H. villosa* і склала $7-11\%$ (рис. 1, 2).

Для визначення оптимального терміну висівання насіння досліджували його схожість в умовах захищеного ґрунту у весняний період та при підзимньому і весняному посіві у відкритий ґрунт.

Аналіз одержаних даних засвідчив, що насіння досліджених видів *Heuchera* проростає та, залежно від виду, має схожість від $76,5 \pm 0,53\%$ до $17,1 \pm 0,63\%$ у разі висівання в умовах захищеного ґрунту. Строки посіву II-III декада лютого, температурний діапазон в межах $+8...+15^\circ\text{C}$. За вказаних умов і термінів посіву, наприкінці вегетаційного сезону, у кожного дослідженого виду одержано повноцінно розвинуті особини у віргінільній фазі онтогенетичного розвитку. За основну технологію прийнято поверхневий посів на ґрунтосуміш (торф, компостований субстрат, пісок у співвідношенні $1:1:0,5$). Притінення обов'язкове, як і регулярне оптимальне зрошення насіння і сходів через $3-5$ діб від моменту посіву. Для уникнення пересихання субстрату доцільно ємкості з посівами накривати полімерною сіткою з циркуляційними отворами $0,15 \times 0,15$ см, що також слугує непереборним бар'єром для шкідників. Як виявлено в ході досліджень, весняний та підзимній посів у відкритий ґрунт не ефективні.

Таким чином, в ході досліджень з'ясовано, що інтродуковані рослини *Heuchera chlorantha*, *H. grossulariifolia*, *H. sanguinea*, *H. villosa*, за умов захищеного ґрунту, можна розмножувати насінним способом, що

обумовлює успішність їх інтродукції і перспективність використання у селекційній роботі.

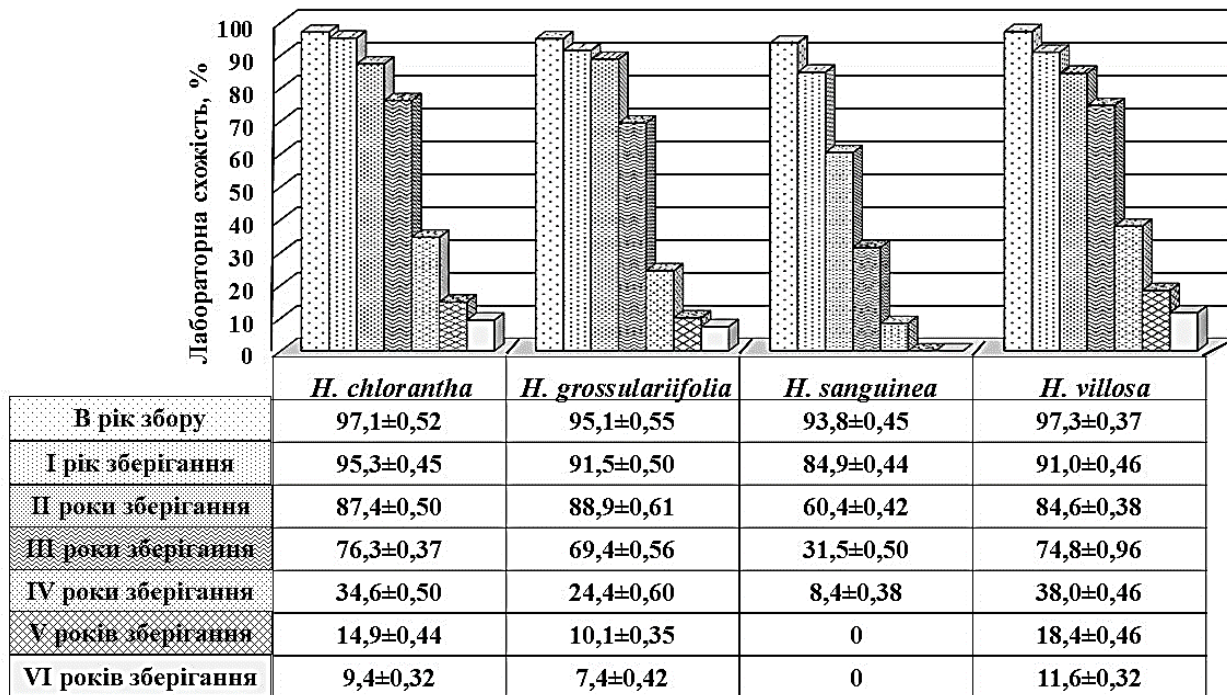


Рис. 1. Лабораторна схожість насіння (%) рослин видів роду *Heuchera* за різних строків зберігання та температурних умов +7...+10°C.

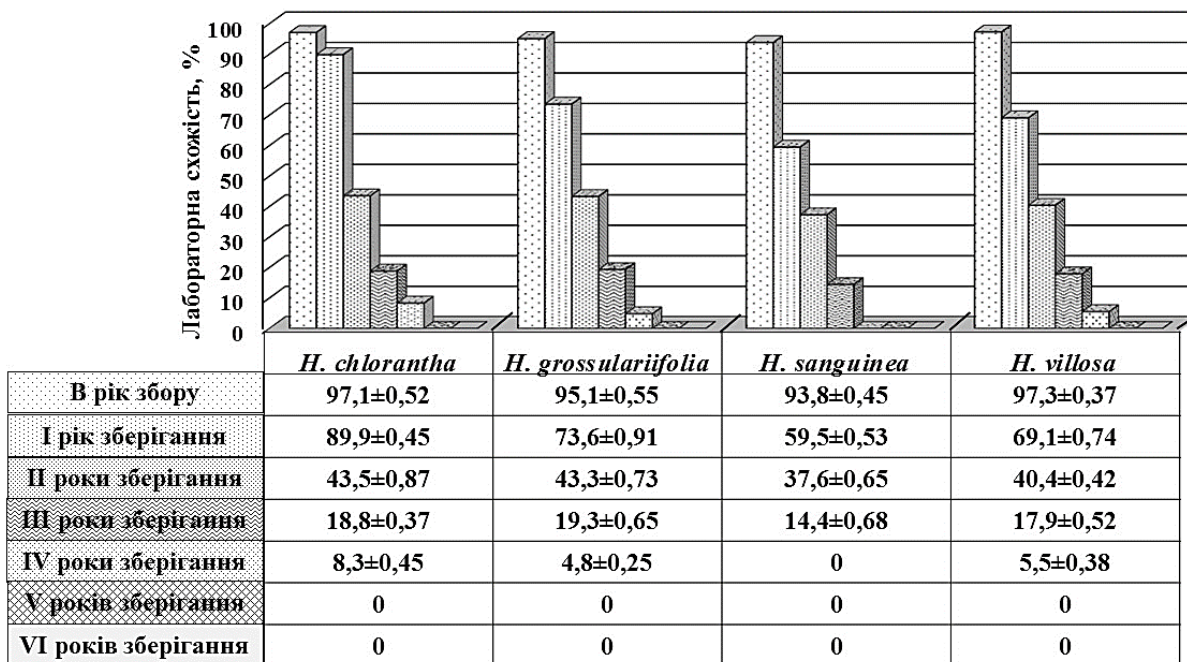


Рис. 2. Лабораторна схожість насіння (%) рослин видів роду *Heuchera* за різних строків зберігання та температурних умов +18...+25°C.

Література

- ГОСТ 24933.0-81. Семена цветочных культур. Правила приемки и методы отбора проб. – С. 58–80.
- Радионова Е. С. Растительный покров Северной Америки как источник интродукции декоративных многолетников в Средней полосе России: автореф.

УДК: 581.192.2: 581.436: 581.134

БУДОВА ТА ВМІСТ ОРГАНІЧНИХ РЕЧОВИН ПІДЗЕМНИХ ОРГАНІВ ВИДІВ БАГАТОРІЧНОГО СОНЯШНИКА

Є. О. Груба¹, О. В. Дубова²

^{1,2} Запорізький національний університет, вул. Жуковського, 66, Запоріжжя,
69600, Україна

Багаторічні соняшники багаті на різноманітні органічні та мінеральні речовини. Кількість цих речовин різниться в органах рослини. У насінні багаторічного соняшнику міститься жирна олія, багато вуглеводів, білкових речовин. Також у соняшнику присутні фітин, хлорогенова кислота, трохи дубильних речовин і органічних кислот. У листі і квітках є флавоноїди, кумариновий глікозид скополін, тритерпенові сапоніди, стерини, фенолокислоти, антоціани. Але даних про вміст органічних речовин у підземних органах багаторічних соняшників в літературних джерелах недостатньо. Тому метою роботи було дослідження морфолого-анатомічних особливостей 6 видів багаторічного соняшника та визначення вмісту органічних речовин у їх підземних органах [1].

Об'єктом нашого дослідження стали кореневища найпоширеніших видів багаторічного соняшника, які ростуть на дослідній ділянці кафедри садово-паркового господарства та генетики біологічного факультету ЗНУ, а саме: *Helianthus nuttallii*, *Helianthus mollis*, *Helianthus tuberosus*, *Helianthus rigidus*, *Helianthus maximiliani*, *Helianthus salicifolius*.

На початку роботи були вивчені морфологічні та анатомічні особливості підземних органів даних видів соняшнику. У рослин *H. salicifolius* багаторічне одерев'яніле кореневище. Є товстий та міцний головний корінь. Коренева система має велику кількість вторинних коренів і корінців. Частина бічних коренів спочатку розташовується майже паралельно поверхні ґрунту, а на відстані від головного кореня заглиблюється і йде перпендикулярно ґрунту, даючи відгалуження від коренів наступних порядків. У рослин *H. mollis* багаторічне галузисте кореневище. Є невелика кількість вторинних коренів та корінців. Майже усі бічні корені розташовуються паралельно поверхні ґрунту. У рослин *H. rigidus* багаторічне галузисте кореневище з товстими коренями. Частина бічних коренів поширюється в шарі ґрунту з загином вглиб, гілляста, утворює густу сітку дрібних корінців. У рослин *H. nuttallii* багаторічне галузисте здерев'яніле кореневище з невеликою кількістю бічних коренів та корінців. Є товстий та міцний головний корінь. Майже усі бічні корені розташовуються перпендикулярно ґрунту. У рослин *H. tuberosus* багаторічне галузисте кореневище. Коренева система потужна, коріння

глибоко проникають в землю, що сприяє його посухостійкості. Основна частина підземних стебел (столонів) знаходиться на глибині 20-25 см. На цих столонах утворюються численні бульби з опуклими бруньками. У рослин *H. maximiliani* багаторічне одерев'яніле кореневище. Є товстий та міцний головний корінь. Коренева система має велику кількість вторинних коренів і корінців. Частина бічних коренів поширюється в шарі ґрунту та утворює густу сітку дрібних корінців.

Після вивчення морфологічних та анатомічних особливостей підземних органів представлених рослин роду *Helianthus*, нами було досліджено загальну кількість органічних речовин у підземних органах видів багаторічного соняшника за загальноприйнятою методикою озолення [2].

Встановлено, що кореневища видів багаторічного соняшнику містять велику кількість органічної речовини. Найбільший відсоток органічної речовини міститься у підземних органах рослин виду *H. tuberosus* (31,81%), тоді як найменший відсоток органічної речовини міститься у *H. salicifolius* (5,97%). Кореневища виду *H. mollis* містять 59% органічної речовини, *H. maximiliani* – 54,67 %, *H. nuttallii* – 67,50%, *H. rigidus* – 63,67%.

Нами було проведено дослідження водорозчинних вуглеводів і інуліну в кореневищах багаторічного соняшника та виявлено моноцукри за мікро-Бертраном [3].

Встановлено, що найбільший вміст інуліну є в рослині виду *H. tuberosus* (1,11 мг), тоді як найменший вміст інуліну є в *H. rigidus* (0,02 мг). Інуліну не виявлено взагалі у рослині виду *H. mollis*.

Таким чином, нами були описані морфолого-анатомічні особливості підземних органів 6 видів багаторічного соняшника. Вони представлені видовженими підземними кореневищами різної форми та ступеню галуження. Також, у процесі дослідження було визначено загальний вміст органічних речовин у кореневищах видів багаторічного соняшнику. Ці види різняться вмістом органічної речовини та інуліну. Найбільший вміст інуліну міститься у *H. tuberosus*, а найменший – *H. rigidus*. Рослину виду *H. mollis* взагалі не містять інуліну.

Література

1. Фізіологія рослин: [підруч. для студ. вищ. навч. закл.] / М. М. Макрушин, Є. М. Макрушина, Н. В. Петерсон, М. М. Мельников. – В.: Нова книга, 2006. – 413с.
2. Вивчення ферментативних систем соняшника для отримання інуліноподібних речовин: зб. наук. праць / наук. ред. Безусов А. Т. – Одеса: Навч. кн., 2015. – 315 с.
3. Грачова І. М. Лабораторний практикум з технології ферментних препаратів: підруч. [для студ. вищ. навч. закл.] / І. М. Грачова, Ю. П. Грачов. – Запоріжжя: Просвіта, 2017. – 267 с.

СТОХАСТИЧНІ ПОДІЇ ТА ГЕНЕТИКО-АВТОМАТИЧНІ ПРОЦЕСИ У МОЖЛИВІЙ ЕВОЛЮЦІЇ ПОПУЛЯЦІЙ

О. М. Данилків

Центральноукраїнський державний педагогічний університет імені Володимира Винниченка, вул. Шевченка, 1, Кропивницький, 25006, Україна

Стохастичні (випадкові) події мають місце в еволюційних процесах на різному рівні організації живої матерії: від молекулярного (ненаправленість генних мутацій) до популяційно-видового (вплив природних або антропогенних катаклізмів). Це стосується як рослинного, так і тваринного світу.

Наслідком стохастичних подій є поява генетико-автоматичних процесів (дрейфу генів), тобто відбувається з певною ймовірністю зміна генотипової і фенотипової структури популяції рослин чи тварин або їхнього виду порівняно з вихідним станом – до катаклізму.

Стохастичні події та генетико-автоматичні процеси можуть завершитися видоутворенням, що узагальнено отримало назву таких способів алопатричного видоутворення як фрагментація, принцип засновника та розселення.

У проведеному дослідженні виявлений вплив змодельованого катаклізму на генотипові (за частотою генів і генотипів) та фенотипові (за частотою фенотипів) структури модельної популяції, що може відноситися до популяції рослин і тварин, з використанням таких методів, окрім моделювання, як генетико-популяційний, біометричний та схрещування в умовах панміксії.

Мета дослідження – на підставі неодноразового моделювання стохастичної події (рендомізованого від'ємного відбору) провести порівняльний аналіз динаміки структури популяції з різною чисельністю особин. При цьому ставилося завдання з'ясувати достовірність використання формули Г. Харді – В. Вайнберга порівняно з формулою точного визначення структури популяції при повноті даних за кількістю усіх генотипів.

Матеріалом дослідження послужив «популяційний посуд», де «особини» – це квадратики, на яких з одного боку позначена стать, а на іншому – генотип.

Змодельована стохастична подія – це рендомізований від'ємний відбір різної інтенсивності: самиць – 80%, самців – 70%. Моделювання події проводили на прикладі однієї популяційної посудини рендомізовано три рази (три дослідження).

Після «катаклізму» «особини» об'єднувались в одну групу для моделювання панміктичного схрещування і отримання потомства.

Методикою досліджень передбачалося використання відомої формули Харді – Вайнберга ($P^2AA + 2P_Aq_a + q^2aa = 1$), та формул для точного визначення структури популяції при повноті даних за кількістю генотипів:

$P_A = \frac{2AA + Aa}{2n}$; $q_a = \frac{2aa + Aa}{2n}$, де P_A і q_a - частоти домінантного гена і його

рецесивного алеля; AA , Aa , aa – кількість «особин» вказаних генотипів; n – кількість «особин» усіх генотипів.

Структуру популяцій визначали на трьох її рівнях: вихідний (до «катаклізму»), після «катаклізму», після панміктичного розмноження.

Різницю між частотами певних структурних груп популяцій доводили, враховуючи критерій вірогідності різниці (t):

$$t = \frac{P_1 - P_2}{\sqrt{m_{P_1}^2 + m_{P_2}^2}}, \text{ де}$$

P_1 і P_2 – порівнювані частоти (генів, алелей, генотипів, фенотипів);

m_{P_1} і m_{P_2} – похибки порівнюваних частот.

$$m_{P_1} = \sqrt{\frac{P_1 \cdot q_1}{n}}; m_{P_2} = \sqrt{\frac{P_2 \cdot q_2}{n}}$$

q_1 і q_2 або $1 - P_1$ і $1 - P_2$ – частоти числа «особин», які не мають оцінюваних генів, алелей, генотипів, фенотипів.

Результати досліджень. Використання формули за даними усіх генотипів. В популяційному посуді вихідна популяція ($N=168$) складалася з такої кількості генотипів за статями: ♀ AA – 46, ♂ AA – 10; ♀ Aa – 46, ♂ Aa – 10; ♀ aa – 46, ♂ aa – 10. Структура вихідної популяції за генами: $P_A = 0,50$, $q_a = 0,50$. На цій популяції три рази (три дослідження) проводили за принципом випадковості відбір однакової вказаної інтенсивності.

У першому дослідженні (після катаклізму), коли залишилася 36 особин, структура за генами стала: $P_A = 0,54$, $q_a = 0,46$. Після панміктичного розмноження ($N=193$) – $P_A = 0,57$, $q_a = 0,43$.

У другому дослідженні – після катаклізму ($N=36$ особин) – $P_A = 0,49$, $q_a = 0,51$. Після панміктичного розмноження – $P_A = 0,49$, $q_a = 0,51$.

У третьому дослідженні – після катаклізму ($N=36$ особин) – $P_A = 0,51$, $q_a = 0,49$. Після панміктичного розмноження – $P_A = 0,47$, $q_a = 0,53$.

За динамікою частот домінантного гена за шляхом: «вихідна популяція – катаклізм – потомство» – у трьох дослідах отримані такі результати: $P_A = 0,50$; $0,54$; $0,57$ – перший дослід; $P_A = 0,50$; $0,48$; $0,49$ – другий дослід; $P_A = 0,50$; $0,51$; $0,47$ – третій дослід. У першому досліді різниця між частотою домінантного гена склала $0,07$, у другому $0,02$ і у третьому $0,03$. В усіх випадках різниця між частотами домінантного гена невірогідна. Це ж стосується динаміки частот рецесивного гена – різниця невірогідна.

Стосовно структури за фенотипами (AA , Aa), то за шляхом: «вихідна популяція – катаклізм – потомство» – у трьох дослідах отримані такі результати: $0,66$, $0,67$ і $0,83$ – перший дослід; $0,66$, $0,71$ і $0,73$ – другий дослід; $0,66$, $0,88$ і $0,75$ – третій дослід. У першому досліді різниця між частотою фенотипів, де проявляється домінантний ген, склала $0,17$, у другому – $0,07$, у третьому досліді – $0,22$. У першому і третьому досліді різниця між частотами фенотипів (AA , Aa) статистично достовірна ($d=0,17$ і $0,22$; відповідно – $t=3,8$ при $B>0,999$; $t=3,4$ при $B>0,999$).

Таким чином, в одній і тій же популяції ($N=168$ особин) в умовах трьохразових стохастичних процесів може скластися ситуація, коли частота

домінантного гена (P_A) може змінитися з 0,50 до 0,57, а рецесивного (q_a) з 0,50 до 0,43. Різниця між частотами генів (0,07) невірогідна, але наближається до вірогідності ($t=1,3$, вірогідно було б $t=2$). У той же час частоти фенотипів можуть суттєво змінитися: від 0,66 до 0,88, що статистично вірогідно. Якщо прийняти до уваги, що відбір ведеться за фенотипами, то передумови для подальшої еволюції очевидні.

Відомо, що застосування формули Г. Харді–В. Вайнберга коректне для популяцій з генетичним гомеостазом, а для цього повинні стверджуватися ряд відомих вимог. Модельна популяція, що досліджувалася, не є генетично гомеостатичною. Тому є певний науковий інтерес виявити наскільки коректно використання формули Харді – Вайнберга для негемостатичних популяцій.

Для вирішення цього питання для порівняння було взято дві популяції з різною чисельністю особин: вихідна – $N=168$ і після катаклізму – $N=36$, що мали місце у попередній серії досліджень.

У більш багаточисельній популяції $P_A=0,50$, $q_a=0,50$. З тієї популяції виділяємо гомозиготи за рецесивним геном – їх (aa) – 56. Далі за Харді – Вайнбергом отримуємо: $q^2a = 56 : 168 = 0,33(3)$; $q_a = \sqrt{0,333} = 0,58$. Частота доміантного гена: $P_A=1-q$; $P_A=1-0,58 = 0,42$.

Таким чином, для популяції чисельністю 168 особин отримали розбіжність між частотами рецесивних генів, вирахованих двома способами: $0,58 - 0,50 = 0,08$. Частота генотипів (AA, Aa) з використанням формули Харді–Вайнберга: $P^2AA = 0,42^2 = 0,18$; $2P_Aq_a = 2 \cdot 0,42 \cdot 0,58 = 0,49$; $AA + Aa = 0,18 + 0,49 = 0,67$. Ця величина практично не відрізняється від тієї, що визначена попереднім способом (0,66), – не за формулою Харді–Вайнберга.

Якщо зробити відповідні розрахунки для меншчисельної популяції ($N=36$), то частота рецесивного гена, встановлена методом Харді–Вайнберга, буде 0,58, доміантного – 0,42. Різниця між частотами доміантних генів, визначених двома методами – 0,04. Це ж стосується частот рецесивних алелей.

Стосовно фенотипів, то за першим методом визначення частота особин, у яких реалізується доміантний ген, – 0,67, а за методом Харді–Вайнберга – 0,67. Має місце повне співпадання.

Висновки

1. В одній і тій же популяції в умовах трьохразових стохастичних процесів може скластися генотипова і фенотипова ситуація, коли частоти генів, а у більшій мірі частота фенотипів, можуть вірогідно змінитися, що може спричинити зміну напрямку природного відбору і формування дещо відмінної структури популяції.

2. Не дивлячись на те, що використання формули Харді–Вайнберга прийнятне для популяцій, де частоти генів знаходяться в гомеостазі, а набуття гомеостазу характеризується багатьма обмеженнями, метод Харді–Вайнберга коректний для популяцій як для відносно багаточисельних, так і меншчисельних за кількістю особин.

ВИВЧЕННЯ ДІЇ АРОМАТИЗОВАНИХ ЗАПРАВОК ЕЛЕКТРОННИХ СИГАРЕТ НА ПОРУШЕННЯ ЕМБРІОНАЛЬНОГО РОЗВИТКУ У *DROSOPHILA MELANOGASTER*

М. А. Крижановська¹, Ю. Р. Бевсюк²

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

Тютюнопаління – одне з найбільш відомих видів токсикоманії, сама найпоширеніша у всьому світі шкідлива звичка. Для позбавлення цієї залежності, на початку 2000-х років з'явилися вейпи, або електронні сигарети. Їх рекламують як більш безпечну альтернативу звичайним сигаретам. Існують дослідження [4], які вказують, що люди, які намагаються відмовитися від куріння за допомогою електронних сигарет, мають менші шанси на успіх, у порівнянні з тими, хто ці пристрої не використовує.

Кількість споживачів електронних сигарет у світі невинно збільшується – від близько 7 мільйонів у 2011 році до 35 мільйонів у 2016 році. Основними причинами зростання популярності електронних сигарет серед молоді є: розвиток субкультури та модної тенденції куріння; відсутність будь-якого регулювання та вікових обмежень на продаж цих пристроїв; поширення міфів про безпечність даних сигарет та їхню ефективність як засобів відмови від паління [4, 5].

За даними глобального опитування молоді у 2017 році встановлено, що 40,3% українських дітей пробували курити електронні сигарети, а 18,4% підлітків у віці 13–15 років є вейперами [5]. Використання електронних сигарет некурцями, особливо дітьми та підлітками, може призвести до виникнення нікотинової залежності та виробленню звички паління звичайних сигарет.

В Україні вільно продаються електронні сигарети та представлений величезний вибір ароматизованих рідин для їх заправки. Проте ще в 2014 році експерти ВООЗ по боротьбі з тютюном прямим текстом рекомендували заборонити електронні сигарети зі смаком, оскільки вони ще більше привертають некурящих [3, 4]. Ні заправки, ні електронні сигарети не підлягають обов'язковій сертифікації, що ставить під сумнів їх безпечне використання.

Актуальністю сьогодення є вивчення дії синтетичних ароматизованих заправок електронних сигарет на розвиток живих організмів. Метою наукового дослідження було з'ясувати вплив ароматизованих заправок, що використовуються в електронних сигаретах, на порушення ембріонального розвитку у *Drosophila melanogaster*.

Для вивчення впливу на організм *Dr. melanogaster* синтетичних ароматизованих заправок, що використовуються у електронних сигаретах, були обрані популярні серед молоді заправки «Silence» та «Grapefruit».

Для аналізу ступеня генотоксичності досліджуваних ароматизаторів використовували мух лінії Normal які вирощувались на стандартному живильному середовищі до складу якого входили агар-агар, манна крупа, цукор і дріжджі [2]. Для мух контрольної групи ароматизована заправка не

додавалась. Піддослідним мухам у живильне середовище вводили ароматизовану заправку у безпечній дозі, яку приймали за 1% концентрації та десятикратно збільшену, що відповідало 10% концентрації.

Для постановки однієї серії експерименту відбиралось 120 віргінних самок і 90 самців. Піддослідні самці перебували на експериментальному середовищі дві доби. Оброблених самців схрещували з віргінними самками. Через добу запліднених самок в банках з капроновими сітками садили на зафарбоване агарове середовище на чашки Петрі для відкладання яєць. Через кожні 5-6 годин, мух дослідних і контрольної груп паралельно переставляли на нові чашки Петрі. В свіжих яйцекладках підраховували кількість відкладених яєць, а після 48 годин термостатування ($t=24^{\circ}\text{C}$) – кількість яєць, що не розвинулися у наслідок виникнення різноманітних ушкоджень генетичного матеріалу у вигляді домінантних летальних мутацій (ДЛМ), частоту яких підраховували у відсотках за формулою [1]:

$$\text{ДЛМ} = \frac{\text{кількість яєць з ДЛМ}}{\text{кількість запліднених яєць}} \times 100\%$$

Проведені наукові дослідження дозволили одержати індуковані ДЛМ у *Drosophila melanogaster* під впливом досліджуваних синтетичних ароматизованих заправок «Silence» та «Grapefruit», які наведені у таблиці.

Таблиця

Частота ДЛМ спричинених синтетичними ароматизованими піддослідними заправками

Група	Контроль	Grapefruit		Silence	
		1%	10%	1%	10%
Концентрація, %	—	1%	10%	1%	10%
К-сть відкладених яєць	1020,3±0,7	842,6±1,50	901,3±1,3	998,3±1,10	903,3±0,69
К-сть незапліднених яєць	10,3±0,85	13,3±0,62	15,6±0,6	15,7±0,63	31,3*±1,03
К-сть яєць з ранніми ДЛМ	5,3±0,23	8,3±0,63	11,7±1,02	24,3*±0,85	20,7*±0,62
К-сть яєць з пізніми ДЛМ	—	23,7*±0,62	12,3*±0,85	6,3±1,03	8,3*±0,62
Частота ДЛМ, %	0,5±0,02	3,8±0,14	2,7±0,21	3,1±0,18	3,3±0,14

Примітка: * $P>0,95$ – вірогідність порівняно з контролем.

Використання синтетичних заправок з ароматом «Silence» і «Grapefruit» у концентрації 1 % та 10 % призвело до зменшення кількості відкладених яєць (на 2%–17%). За кількістю незапліднених яєць при споживанні живильного середовища у двох концентраціях заправки «Grapefruit» спостерігалась несуттєва різниця (13,3 і 15,6 проти 10,3 у контролі). Проте за 10% концентрації ароматичної заправки «Silence» кількість незапліднених яєць перевищувала контроль у 3 рази ($P>0,95$).

Отримана кількість яєць з ДЛМ на ранній стадії розвитку у контрольній групі складала 5,3 шт, у групі з використанням заправки «Grapefruit» 8,3–11,7, а при використанні заправки з ароматом «Silence» –

24,3 та 20,7 штук, що перевищувало контроль майже у 4 рази ($P > 0,95$). На пізній стадії ембріонального розвитку *Drosophila melanogaster* ДЛМ у контрольній групі були відсутні, а з використанням досліджуваної заправки «Grapefruit» при концентрації 1% їх кількість становила 23,7, а при 10% концентрації у двічі менша – 12,3 яєць, що підтверджується критерієм достовірності. Ароматична заправка «Silence» викликала виникнення ДЛМ у 6,3–8,3 яйцях.

Загальна частота виникнення ДЛМ без використання ароматизованої заправки в контрольній групі складала 0,5%, тоді як синтетична заправка «Silence» 1% концентрації спричинила появу 3,1% ДЛМ, а «Silence» 10% – 3,3%. За дії ароматичної заправки «Grapefruit» виявлено коливання частоти домінуючих летальних мутацій на 2,7% за 10% концентрації та 3,8% за 1% концентрації.

Підсумовуючи одержані результати можна стверджувати, що застосування синтетичних ароматизованих заправок «Silence» і «Grapefruit», яка широко застосовується у якості заправки електронних сигарет, впливає на виникнення стерильності у самців та спричиняє підвищення мутаційних змін, що в свою чергу може призвести до виникнення вад розвитку і загибелі.

Література

1. Виявлення змін на хромосомному рівні в еукаріотичних організмів за дії синтетичних ароматизаторів продуктів харчування та корегування їх за допомогою вітамінних хіміопревентивів / [І. В. Боднар, О.С. Зубко, О.В.Щербакова та ін. // Фактори експериментальної еволюції організмів: зб. наук. праць. – К: 2016. – Т. 18. – С.67–71.

2. Медведев Н. Н. Практическая генетика / Н.Н. Медведев. – М.: Наука, 1966. – 238 с.

3. Сайт «Електронні сигарети». [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://eko-smoke.com.ua/ternopol.html>.

4. Сайт «Контроль над тютюном». [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://tobaccocontrol.org.ua/news/ieliektronni-sigharieti-lieghal-na-otruta-dlia-ditiei-na-iaku-vlada-zakrivaie-ochi>.

5. Сайт «Міністерство Охорони здоров'я України». [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://moz.gov.ua/article/health/golovni-fakti-pro-elektronni-sigareti-ta-ih-vliv-na-zdorovja>.

СЕКЦІЯ 3. ЛАНДШАФТНИЙ ДИЗАЙН ТА ДЕКОРАТИВНЕ РОСЛИННИЦТВО

УДК 712:581.9

ВИДОВИЙ СКЛАД ІНТРОДУКОВАНИХ ДЕРЕВНИХ ПОРІД У ЗЕЛЕНИХ НАСАДЖЕННЯХ МІСТА ЖИТОМИРА

Л. Є. Астахова¹, Є. А. Лінська²

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

У системі озеленення населених пунктів важлива роль належить інтродукованим дерев'янистим рослинам. Вони сприяють покращенню мікроклімату міст, оскільки очищають повітря від вихлопних газів, пилу та хвороботворних агентів, поглинають шум, затримують вологу в ґрунті. Крім того вони формують естетичний вигляд міст, тому широко використовуються в архітектурно-планувальній фітомеліорації [1]. Виходячи із важливості дерев'янистих рослин як складової зелених насаджень міст мета нашого дослідження полягала у вивченні видового складу інтродукованих деревно-чагарникових рослин у місті Житомирі.

Вивчення дендрофлори м. Житомира проводилось маршрутно-польовим методом протягом 2016–2018 рр. Об'єктами досліджень були деревні рослини, що зростають на території Шодуарівського парку та у насадженнях вулиць: Старий бульвар, Київська (від автовокзалу до Соборної площі), Велика Бердичівська (від Смолянки до Соборної площі), Небесної Сотні (від вул. Бориса Тена до Лесі Українки), Святослава Ріхтера та майдан Польовий. Систематичне положення, обсяг і номенклатура таксонів прийняті за С.Л. Мосякіним та М. М. Федорчуком [3]. Флористичний аналіз здійснювали відповідно до ботаніко-географічного поділу світу А.Л. Тахтаджяна [2].

В ході дослідження у складі зелених насаджень міста Житомира виявлено 57 видів інтродукованих деревно-чагарникових рослин, які належать до двох відділів – Голонасінні (Pinophyta) та Покритонасінні (Magnoliophyta) й 25 родин (табл. 1).

Таблиця 1

Таксономічна структура деревних інтродуцентів у зелених насадженнях м. Житомира

№ з/п	Назва відділу	Кількість родин	Кількість родів	Кількість видів
1	Голонасінні (Pinophyta)	3	5	6
2	Покритонасінні (Magnoliophyta)	22	39	51
Разом		25	44	57

Найбільшою кількістю видів представлена родина (Rosaceae), у складі якої виявлено 15 видів-інтродуцентів. Інші родини представлені значно меншою кількістю видів. Так, родина Oleaceae включає 5 видів, Fabaceae – 4,

Salicaceae та Pinaceae – по 3 види. Більшість родин представлені лише 1-м або 2-ма видами.

Порівнюючи видове різноманіття на різних досліджених ділянках, слід відзначити найбільшу кількість видів-інтродуцентів в рекреаційній зоні міста – Шодуарівському парку, де виявлено 50 видів, з яких 32 види – це дерева, 17 – чагарники та 1 – здерев'яніла ліана (рис.). Серед інтродуцентів найбільш широке використання мають такі види, як ялина колюча (*Picea pungens* Engelm.), туя західна (*Thuja occidentalis* L.), гірकोкаштан звичайний (*Aesculus hippocastanum* L.), робінія звичайна (*Robinia pseudoacacia* L.) та бузок звичайний (*Syringa vulgaris* L.). Ці види зростають на усіх досліджених ділянках.

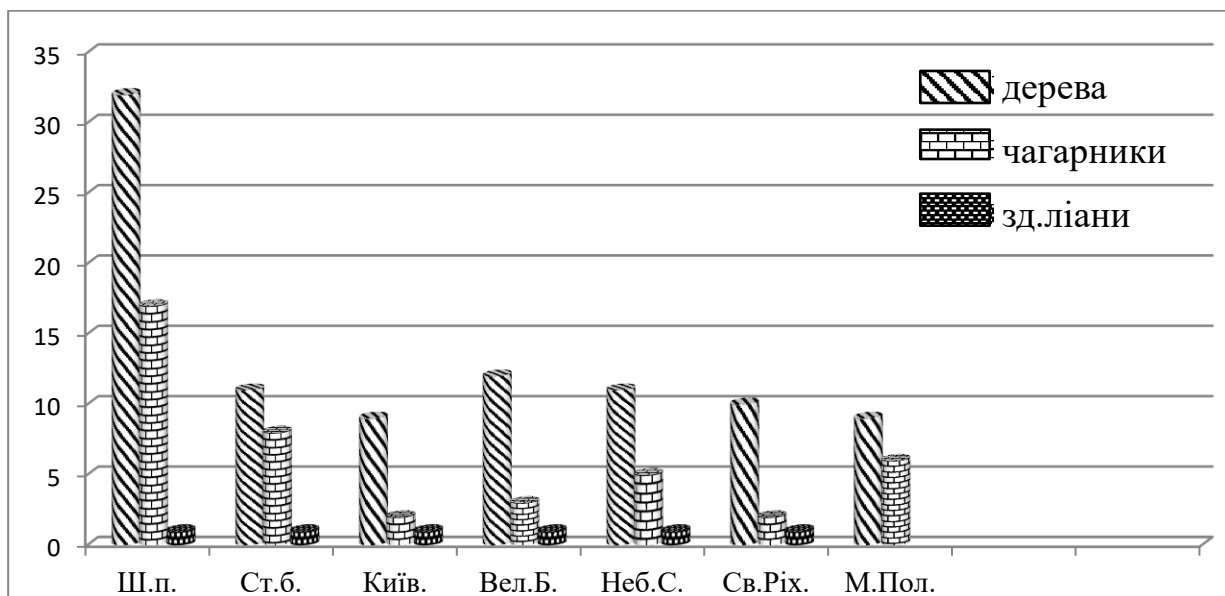


Рис. Співвідношення кількості видів інтродукованих деревно-чагарникових рослин на різних дослідних ділянках м. Житомира (Ш.п. – Шодуарівський парк, Ст. б. – вул. Старий бульвар, Київ. – вул. Київська), Вел. Б. – вул. Велика Бердичівська, Неб. С. – вул. Небесної Сотні, Св. Р. – вул. Святослава Ріхтера, М.Пол. – майдан Польовий)

Ряд видів мають обмежене використання, тобто відмічені нами лише на одному із місць зростають. До них належать ялина канадська (*Picea canadensis* (Mill.) Britton), гінкго дволопатеве (*Ginkgo biloba* L.), магнолія кобус (*Magnolia kobus* DC.), каштан їстівний (*Castanea sativa* Mill.), тополі бальзамічна (*Populus balsamifera* L.) та лавролиста (*P. laurifolia* Ledeb.), бундук дводомний (*Gymnocladus dioica* (L.) K. Koch.), ірга колосиста (*Amelanchier spicata* (Lam.) C. Koch.) та овальна (*A. ovalis* Medik.), керія японська (*Kerria japonica* (L.) DC.), бруслина Форчуна (*Euonymus fortunei* (Turcz.) Hand.-Mazz) та деякі інші. Ряд видів зустрічались на двох, трьох або чотирьох ділянках.

За життєвими формами більшість інтродукованих рослин є листопадними деревами (32 види) та чагарниками (19 видів), лише 5 видів – вічнозелені рослини, з яких 4 види – дерева та 1 вид – чагарник. І лише 1 вид представлений здерев'янілою ліаною.

В результаті аналізу ареалів походження інтродукованих деревних рослин м. Житомира з'ясовано, що усі вони походять із Голарктичного царства та двох підцарств – Бореального та Давньосередземноморського (табл. 2).

Таблиця 2

Ареали походження інтродукованої дендрофлори м. Житомира

Флористичні області	Кількість видів	Частка від загальної кількості видів, %
Голарктичне царство		
Бореальне підцарство		
Циркумбореальна	6	10,5
Атлантично-Північноамериканська	25	43,8
Східноазійська	14	24,6
Давньосередземноморське підцарство		
Середземноморська	5	8,8
Ірано-Туранська	7	12,3

Найбільша кількість виявлених видів походять з Атлантично-Північноамериканської флористичної області Бореального підцарства. Найбільш чисельними у кількісному відношенні представниками даної області є *Picea pungens*, *Thuja occidentalis*, клен ясенелистий (*Acer negundo* L.), *Robinia pseudoacacia*, дикий виноград п'ятилисточковий (*Parthenocissus quinquefolia* (L.) Planch.). Значну частку інтродукованих видів становлять східноазійські види – 14, більшість з яких є красиво квітучими декоративними рослинами. Серед них можна відмітити сакуру (*Prunus serrulata* Lindl.), спірею японську (*Spiraea japonica* L.), бузок дрібнолистий (*Syringa microphylla* Diels.), форзицію пониклу (*Forsythia suspensa* (Thunb.) Vahl.), дейцію шорстку (*Deutzia scabra* Thunb.), вейгелу ранню (*Weigela praecox* (Lemoine) Bailey), *Magnolia kobus* та *Kerria japonica*.

Значно менше видів походять з Циркумбореальної, Середземноморської та Ірано-Туранської флористичних областей Голарктичного царства. Поширеними представниками Середземноморської флористичної області у зелених насадженнях міста є *Aesculus hippocastanum* та *Syringa vulgaris*, а з представників Циркумбореальної області – садовий жасмин звичайний (*Philadelphus coronarius* L.). Види Ірано-Туранської та більшість видів з інших флористичних областей мають незначне поширення на досліджуваній території, тобто виявлені лише на одній із досліджених ділянок. Так, *Populus laurifolia* та *P. pyramidalis* виявлені лише в Шодуарівському парку та на вул. Старий бульвар відповідно. Рослини із Східноазійської флористичної області – *Ginkgo biloba* та *Juglans mandshurica* ростуть лише у Шодуарівському парку, а *Kerria japonica* – лише на майдані Польовий.

Література

1. Кучерявий В.П. Озеленення населених місць: Підручник / В. П. Кучерявий. – Львів: Світ, 2005. – 456 с.

2. Тахтаджян А.Л. Флористические области Земли / А. Л. Тахтаджян. – Л.: Наука, 1978. – 248 с.

3. Mosyakin S. L. Vascular plants of Ukraine / S. L. Mosyakin, M. M. Fedoronchuk // Nomenclatural checklist. – К., 1999. – 345 р.

УДК 582.736.1 : 633.875

**ВИДИ І ФОРМИ РОДУ *ROBINIA* L. З РОЖЕВИМИ КВІТКАМИ У
ЛАНДШАФТАХ НАЦІОНАЛЬНОГО ДЕНДРОЛОГІЧНОГО ПАРКУ
«СОФІЇВКА» НАН УКРАЇНИ**

Л. В. Вегера

Національний дендрологічний парк «Софіївка», вул. Київська, 12-а, Умань, 20305, Україна

У Національному дендрологічному парку «Софіївка» колекція роду *Robinia* представлена 3 видами (*R. pseudoacacia* L., *R. luxurians* (Dieck) C.K.Schneid., *R. viscosa* Vent.) та 5 садовими формами *R. pseudoacacia*: *R. p.* 'Decaisneana', *R. p.* 'Piramidalis', *R. p.* 'Tortuosa', *R. p.* 'Umbraculifera', *R. p.* 'Unifoliola'. Звичайно, найвищою декоративністю представники роду *Robinia* характеризуються у період цвітіння. Серед названих таксонів вирізняються види і форми *Robinia*, які мають рожеві квітки: *R. p.* 'Decaisneana', *R. viscosa*, *R. luxurians*.

Опис видів роду *Robinia* у сучасних вітчизняних і зарубіжних наукових джерелах обмежений лише двома–чотирма поширеними видами: *R. pseudoacacia*, *R. viscosa*, *R. hispida* L., *R. neo-mexicana* A. Gray. Тому вважаємо доцільним навести короткі морфологічні описи рожевоквітних видів і форм *Robinia* [3], що ростуть у ландшафтах дендрологічного парку «Софіївка». М. Діпп [2] зауважує, що для роду *Robinia* характерний значний поліморфізм: багато видів з рожевим віночком, які ростуть у Сполучених Штатах Америки, особливо у південно-східних штатах, важко ідентифікувати через подібність морфологічних ознак, таких як рожевий віночок, опушені, щетинисті, інколи липкі суцвіття тощо. Тому рід *Robinia* вважається досить «заплутаною» групою деревних рослин.

R. viscosa – робінія клейка. Синонім – *R. glutinosa* Sims. Дерево до 12 м заввишки з широкою кулястою кроною, стовбуром до 35 см у діаметрі, кора темно-коричнева. Пагони, стрижні листків, вісі суцвіть, квітконіжки і чашечки клейкі від залозистого опушення. Листки до 20 см завдовжки, складаються з (11) 13–25 (27) видовжено-еліптичних листочків. Листочки 2,5–4 см завдовжки і до 2 см завширшки, на верхівці з коротким шипиком, в основі округлі або широко клиновидні, спочатку злегка опушені, потім — голі, знизу сіруваті, голі або опушені. Шилоподібні колючки 4–5 мм завдовжки. Квітки рожеві, рожево-бузкові, без запаху, зібрані по 6–15 у майже прямостоячі китиці, 5–10 см завдовжки. Прапор квітки в основі із жовтою плямою. Чашечка до 7 мм завдовжки, темно-червона з вузько-трикутними зубцями. Цвіте в травні–червні, повторно — у серпні. Боби видовжено-лінійні, 5,5–9 см завдовжки і до

12 мм завширшки, на кінці з загнутим доверху носиком, негусто залозисто-щетинисті.

R. viscosa – найпоширеніший рожевоквітний вид роду *Robinia*, в озелененні ландшафтів України поступається лише *R. pseudoacacia*. Цінна тривалим цвітінням з травня по червень, та повторним – з липня по серпень. *R. viscosa* в умовах культури має високі показники життєздатності і є перспективною деревною породою для використання у Правобережному Лісостепу України. Дані про наявність *R. viscosa* у кварталі № 21 (Арборетум на Грибку) дендрологічного парку «Софіївка» наведено у каталозі рослин [1], однак теперішні обстеження не підтверджуються. У 2007 році у кварталі № 31 правого берега Верхнього ставу у напрямку до острова Анти-Цирцеї висаджено групу з 14 дерев *R. viscosa* насінного походження, які наразі мають товщину стовбурів 7-14 см та 3,0-3,5 м заввишки. Необхідно зауважити, що двохрічні саджанці *R. viscosa* були висаджені у ґрунт і місці, малопридатному для росту деревних рослин.

R. luxurians – робінія пишна. У культурі часто трапляється під назвою *R. neo-mexicana*. Дерево до 10 м заввишки, інколи росте як кущ. Кора світло-коричнева, розтріскується на дрібні лусочки. Пагони з шилоподібними колючками, молоді – залозисто-опушені. Листки до 20 см завдовжки, листочків у листках (13) 15–21, видовжено-еліптичні, 2–3,5 см завдовжки, на верхівці закруглені з гострим кінчиком або поступово загострені, молоді листочки з нижнього боку шовковисті, черешки опушені. Квітки біло-рожеві, близько 2 см завдовжки, в густих багатоквіткових китицях, вісі суцвіть, квітоніжки залозисто-опушені. Чашечка має трикутні зубці, коротші і гостріші на нижній губі. Боби 6–10 см завдовжки, залозисто-щетинисті. Цвіте в червні–серпні.

У дендрологічному парку «Софіївка» нині росте одне дерево *R. luxurians*. Саджанець порослевого походження був привезений із смт. Гайворон Кропивницької області і посаджений в 2008 році у кварталі № 31 (північний берег Верхнього ставу). За роки спостережень відмічено високі показники життєздатності дерева та перспективність його для використання в культурі в Правобережному Лісостепу України. Як і *R. viscosa*, *R. luxurians* вирізняється дещо нижчою зимостійкістю порівняно з *R. pseudoacacia*, наслідком чого є наявність у кроні сухих пагонів і гілок.

R. p. 'Decaisneana' – зимостійка садова форма *R. pseudoacacia* зі світло-рожевими квітками. Дані про наявність *R. p. 'Decaisneana'* у дендрологічному парку «Софіївка» у кварталі № 21 знаходимо у публікації [1]. Обстеження даної ділянки парку показало, що на даний час насадження *R. p. 'Decaisneana'* тут відсутні. У 2006 році із сіянців *R. pseudoacacia* після першого їх цвітіння були відібрані сіянці з рожевими квітками і висаджені у кварталі № 31 у клено-ясеневому масиві. Поширення і відновлення названих видів і форм *Robinia* відбувається в основному пневною паростю.

Література

1. Каталог рослин дендрологічного парку «Софіївка»: довідковий посібник / за ред. І. С. Косенка. – Умань : Уманський дендрологічний парк

«Софіївка» НАН України, 2000. – 160 с.

2. Dirr M. Manual of Woody Landscape Plants. Their identification, ornamental characteristics, culture, propagation and uses / Michael A. Dirr. – Champaign, Illinois, 1998. – 1187 s.

3. Rehder A. Manual of cultivated trees and shrubs hardy in North America / Alfred Rehder. – New York : Macmillan, 1949. – P. 508–511.

УДК 582.734.4:581.54:630*232.13

ВПРОВАДЖЕННЯ ТРОЯНД *GRANDIFLORA* ДО НАЦІОНАЛЬНОГО ДЕНДРОПАРКУ «СОФІЇВКА» НАН УКРАЇНИ

І. Л. Дениско¹, О. К. Мороз²

^{1,2} Національний дендрологічний парк «Софіївка» НАН України,
вул. Київська, 12а, Умань, 20300, Україна

Інтродукція троянд сучасних садових груп до Національного дендропарку «Софіївка» НАН України має на меті урізноманітнення впровадження цієї культури у ландшафтному будівництві. Нині в колекції представлено понад 600 сортів троянд, серед яких – 18 сортів, що належать до садової групи *Grandiflora*.

Перші сорти цієї групи були отримані у 50-х роках ХХ ст. внаслідок схрещування чайно-гібридних троянд з трояндами флорібунда. Завдяки цьому були одержані рослини з квітками, за формою і розмірами подібними до таких у чайно-гібридних троянд, але зібраними в суцвіття, подібно до троянд флорібунда [1, 2].

До «Софіївки» троянди цієї групи вперше були інтродуковані у 1975 році [3]. Згодом колекція поповнювалася рослинами, отриманими від ботанічних установ і садівничих підприємств України. Троянди цих сортів проходили сортовипробування, внаслідок чого були вироблені рекомендації щодо впровадження їх у виробництво й озеленення. Загалом на теренах «Софіївки» було випробувано 32 сорти троянд *Grandiflora*: ‘Burning Love’ (M. Tantau, 1956), ‘Camelot’ (Swim & Weeks, 1964), ‘Carrousel’ (Duehrsen, 1950), ‘Detstvo’ (К. І. Зиков, З. К. Клименко, 1976), ‘Dina’ (З. К. Клименко, 1999), ‘Engagement’ (J. W. Patterson, 1969), ‘Feodosijskaja Krasavica’ (В. М. Клименко, З. К. Клименко, 1964), ‘Gurzuf’ (В. М. Клименко, З. К. Клименко, 1965), ‘Hocus-Pocus’ (D. L. Armstrong, 1975), ‘Jacques Prévert’ (Meilland, 1993), ‘Komsomol'skij Ogonek’ (В. М. Клименко, 1962), ‘Koralovuj Siurpryz’ (З. К. Клименко, 1966), ‘Lezginka’ (З. К. Клименко, 2005), ‘Major Gagarin’ (В. М. Клименко, 1956), ‘Miskhor’ (З. К. Клименко, 1966), ‘Montezuma’ (H. C. Swim, 1955), ‘Mount Shasta’ (Swim & Weeks, 1963), ‘Ocharovanie’ (К. І. Зиков, З. К. Клименко, 1977), ‘Partenitka’ (К. І. Зиков, З. К. Клименко, 1975), ‘Pink Ilseta’ (Evers, 1986), ‘Professor Viktor Ivanov’ (К. І. Зиков, З. К. Клименко, 2008), ‘Pskovitjanka’ (З. К. Клименко, 1956), ‘Queen of Bermuda’ (Bowie, 1956), ‘Samouraï’ (Meilland, 1966), ‘Selena’ (З. К. Клименко, 1968), ‘Sevastopol'skij Saljut’ (З. К. Клименко, 1959), ‘Stella’

(М. Tantau, 1958), 'Surozh' (В. М. Клименко, З. К. Клименко, 1962), 'Tat'jana' (В. М. Клименко, 1955), 'The Queen Elizabeth' (Lammerts, 1954), 'White Queen Elizabeth' (Banner, 1965), 'Zvezda Oktjabrja' (В. М. Клименко, 1962).

Дослідження довели, що переважній більшості досліджених сортів притаманна краща зимостійкість, ніж у чайно-гібридних троянд: пагони обмерзали на довжину до 50 %, і після весняної обрізки рослини протягом вегетаційного періоду повністю відновлювали властиві їм розміри й форму куща. Тим не менше, слід зазначити, що за кліматичних умов Правобережного Лісостепу України, для яких характерні різкі перепади температури протягом зимового періоду, сорти грандіфлора доцільно використовувати в озелененні подібно до троянд інших садових груп, що потребують зимового укриття.

Троянди досліджених сортів витримували без видимих пошкоджень повітряну і ґрунтову посуху. Водночас за умов тривалого зниження кількості повітряних опадів для успішного росту і розвитку рослини потребували регулярного поливу.

Протягом усього періоду досліджень до 75 % сортів грандіфлора потерпали від ураження чорною плямистістю (*Marssonina rosae* (Lib.) Died.). Також спостерігали поодинокі випадки ураження борошнистою росою (*Sphaerotheca pannosa* var. *rosae* Woron.) та іржею троянд (*Phragmidium distiflorum* (Tode) Sames). Відносну імунність щодо збудників захворювань виявили 8 досліджених сортів: 'Detstvo', 'Koralovuj Siurpryz', 'Montezuma', 'Mount Shasta', 'Ocharovanie', 'Samourai', 'The Queen Elizabeth', 'White Queen Elizabeth'.

До всіх досліджених сортів троянд грандіфлора застосовували штучне вегетативне розмноження. Вкорінюваність живців цих троянд в умовах дрібнодисперсного зволоження залежала від особливостей кожного окремого сорту і становила від 37 % у сорту 'Zvezda Oktjabrja' до 98 % у сорту 'Koralovuj Siurpryz'. Всі досліджені сорти успішно розмножували окуліруванням на *Rosa canina* L.

Не зважаючи на те, що сорти групи грандіфлора представлені в сортименті троянд не так широко, як чайно-гібридні чи флорібунда, їх доцільно використовувати в садах регулярного планування як для створення клумбових насаджень, так і для солітерів. Зокрема, у композиції розарію НДП «Софіївка» НАН України троянди грандіфлора були використані для формування рабаток поряд з чайно-гібридними трояндами. Крім того, троянди грандіфлора, що утворюють потужні пряморослі пагони, придатні для використання на зріз.

Таким чином, досвід впровадження троянд садової групи Grandiflora до Національного дендропарку «Софіївка» НАН України доводить, що ці рослини добре адаптуються до природно-кліматичних умов району інтродукції і заслуговують на розширення їх використання у ландшафтному будівництві.

Література:

1. Бумбеева Л. И. Розы / Л. И. Бумбеева. – Москва: Кладезь-Букс, 2010. – 256 с.

2. Былов В. Н. Розы. Итоги интродукции / В. Н. Былов, Н. Л. Михайлов, Е. И. Сурина. – Москва: Наука, 1988. – 440 с.

3. Каталог рослин дендрологічного парку «Софіївка» / [ред. І. С. Косенко]. – Умань: Уманський дендрологічний парк «Софіївка» НАН України, 2000. – 160 с.

УДК 582.579.2(477.41)

ДРІБНОЦИБУЛИННІ ВИДИ У ЛАНДШАФТАХ ПАРКУ «ОЛЕКСАНДРІЯ»

М. В. Катревич¹, І. Ю. Козачук²

^{1,2} Державний дендрологічний парк «Олександрія» НАН України, Біла Церква – 13, 10113, Україна

У зв'язку з неухильним збільшенням розмірів антропогенного впливу на природні екосистеми, інтенсивним збіднінням біорізноманіття, питання збереження навколишнього середовища особливо актуальні. Особливої уваги у природних ландшафтах і культуроценозах потребують ранньовесняні красиво квітучі, трав'янисті рослини, серед яких багато дрібноцибулинних.

Дрібноцибулинні рослини мають великий попит в озелененні. Незамінні вони і в парках. Їх яскраві килими починають радувати відвідувачів з ранньої весни, змінює аспект паркових газонів з біло-синього на жовтий, а пізніше на різнокольоровий.

Колекція дрібноцибулинних рослин у дендропарку «Олександрія» нараховує 19 видів та 5 культиварів із 4 родин. В роботі наводиться перелік видів, які зростають у ландшафтах парку та висаджено на паркові квітники.

Найбільш розповсюджені у парку 8 видів місцевої флори.

Allium scorodoprasum L. В природі ареал виду охоплює всю територію Європи і Малої Азії [5]. В Україні – у Закарпатті, Лісостепу, Степу та Криму [3]. В парку зростає майже на всій території. Цвіте в липні-червні. Квіти фіолетові.

Allium waldsteinii L. Поширення майже по всій території України, крім Південного Степу та Криму. В парку зростає на степовій ділянці Палієвої гори. Цвіте в липні-серпні. Квіти фіолетового кольору.

Gagea lutea (L.) Ker. – Gawl. – євросибірський неморальний вид. Зростає у більшій частині України, рідше в Степу і в Гірському Криму [3]. У парку майже по всій території. Період цвітіння в залежності від погодних умов, починається у II декаді березня – I декаді квітня. Закінчується II-III декадах квітня. Квіти жовті.

Gagea minima (L.) Ker – Gawl. – євромалозійський неморальний вид. В Україні зростає у більшій частині, крім Степу [3]. У парку зростає разом з *Gagea lutea*. Період цвітіння також збігається з *Gagea lutea*. Квіти жовтого кольору.

Gagea pusilla (F.W. Schmidt) Schult. et Schult. fil. В Україні на Поліссі, Лісостепу, на півночі Степу звичайно; на півдні Степу та у Криму рідко [3]. В

парку зростає на степовій ділянці Палієвої гори. Зацвітає на 1,5 тижня раніше *G. lutea* та *G. minima*. Квітки жовті.

Galanthus nivalis L. – євромалозійський неморальний вид. В Україні зростає в Карпатах, Правобережного Лісостепу, рідше в Лівобережному Лісостепу. В парку зростає у 9 кварталах. Вид занесений до Червоної книги України [4]. Період цвітіння в залежності від погодних умов, починається у III декаді лютого – II декаді березня. Закінчується III декадах березня – II декаді квітня. Квітки білі з приємним ароматом.

Scilla bifolia L. – європейський неморальний вид. В Україні зростає в Карпатах, Півдні Правобережного Полісся, в Лісостепу, Степу, Гірському Криму. Зростає практично в усіх кварталах парку під пологом, на галявинах, на рівнинні, на західних і східних схилах. Початок цвітіння в II декаді березня початку квітня, закінчення II декада квітня. Квіти сині. У парку зустрічаються екземпляри з білосніжними квітами.

Ornithogalum gussonei Ten. Поширення Мала Азія, Балкани. Масово зростає на степовій ділянці Палієвої гори. Цвіте з I декади травня. Квіти білі.

В останні роки у паркові культуроценози широко впроваджуються інтродуковані квіткові, зокрема дрібноцибулинні види рослин.

Allium nutans L. – В природі ареал виду охоплює Сибір і Середню Азію. Зростає на колекційній ділянці з 2008 р. Цвіте в липні, квіти рожеві або рожево-фіолетові.

Allium montanum F. W. Schmidt ‘Spinalis’. Поширена на Півдні та сході Європи, а також на Півдні Сибіру. В парку культивується з 2009 р. на колекційній ділянці та паркових квітниках. Початок цвітіння III декада серпня і до II декади вересня. Квіти рожево-фіолетові.

Allium lineare L. В природі ареал виду охоплює Центральну Європу, Скандинавію, південну частину Східної Європи, Сибіру, гори Середньої Азії, Далекого Сходу, Монголії [5]. В Україні зрідка у Донецькому степу [3]. В парку з 2010 р. Рослини висаджені на паркових квітниках і на колекційній ділянці рідкісних рослин. Занесений до Червоної Книги України [4] Цвіте у червні. Квітки рожеві.

Allium moly L. – В природі ареал виду в основному в Іспанії і на Півдні Франції [1]. В парку зростає з 2017 р. на колекційно-демонстративній ділянці «Однодольних рослин». Квітує в липні. Квітки жовті.

Allium odorum L. Батьківщиною є гірські райони Китаю, Монголії, також росте в Індії, Японії, в горах Тянь-Шань. В парку з 1999 р., зростає на квітниках у двох кварталах і колекційній ділянці. Цвітіння починається в 2 декаді липня продовжується до осінніх заморозків. Квіти сніжно-білі, дуже запашні.

Allium coenuleum Pall.– у дикому вигляді поширена у степах Астраханської області, на Заході Казахстану, Західному Сибіру. В парку росте з 2015 р. на колекційній ділянці. Квітує з кінця травня по червень. Квітки темно-голубі.

Chionodoxa luciliae Boiss ‘Munceril’ – поширена в природі на островах Середземномор’я та Малій Азії [2]. В парку зростає з 2014 р. на квітниках. Початок цвітіння 3 декада березня – початок квітня. Квітки сині. В колекції є 2

сортів 'Rosea' з рожевими квітками та 'Witte' з білими. Всі сорти цвітуть одночасно.

Lencojum vernum L. – Природний ареал Центральна Європа, включаючи Закарпатську область [1]. П'ять цибулин висаджено в парк у 2007 р., сьогодні група займає площу біля 4² м, Вид занесено до ЧКУ [4]. Цвіте з II декади березня. Квітки білого.

Muscari botryoides (L.) Mill. Поширена у Центральній та Південно-Східній Європі. В Україні зустрічається на Закарпатті, де проходить північно-східна межа ареалу [3]. В «Олександрії» висаджується у великій кількості у паркову квітники. Зацвітає у III декаді квітня. Квітки сині, з легким фіолетовим відтінком.

Puschkinia scilloides Adams. Поширена в Азії та на Кавказі [2]. В парку з 2014 р. на колекційній ділянці та квітниках. Цвіте одночасно з *Chionodoxa luciliae*. Квітки блідо-голубі з приємним ароматом. В колекції є *Puschkinia scilloides* 'Alba' з білими квітками.

Робота по збільшенню колекції дрібноцибулинних видів рослин та введення їх у ландшафтні композиції продовжується.

Література

1. Декоративные травянистые растения для открытого грунта. – Л.: Изд-во Наука (Ленинград. Отд.), 1997. – Том 1. – 331 с.
2. Декоративные травянистые растения для открытого грунта. Л.: Изд-во Наука (Ленинград. Отд.), 1997. – Том 2. – 459 с.
3. Определитель высших растений Украины / Д. Н. Доброчаева, М. И. Котов, Ю.Н. Прокудин [и др]. – К.: Наук. Думка, 1987. – 548 с.
4. Червона книга України. Рослинний світ / Відп. ред. Я. П. Дідух. – К.: Глобалконсалтинг, 2009. – 900 с.
5. Юрьева Н.А. Многообразие луков и их использование / Н.А. Юрьева, В. А. Конорева. – М.: Изд-во МСХА, 1992. – 160 с.

УДК 635.9:581.54

ВИКОРИСТАННЯ ВИДІВ РОДУ *THUJA* L. У НАСАДЖЕННЯХ ДЕНДРОЛОГІЧНОГО ПАРКУ «ОЛЕКСАНДРІЯ» НАН УКРАЇНИ

Л. М. Кривдюк

Державний дендрологічний парк «Олександрія» НАН України, Біла Церква – 13, 09113, Україна

Загальновідомо, що туя є високоцінним елементом будь-якої деревно-чагарникової композиції – її вічнозелена хвоя зберігає декоративний ефект упродовж усіх сезонів року. Це одна з небагатьох рослин, яка добре витримує загазованість і задимленість повітря, тобто настільки пристосована до умов міста, що її можна висаджувати навіть вздовж автотрас, а завдяки своїм фітонцидним властивостям, приносить до саду не тільки красу, а й неабияку користь: зміцнює імунітет, покращує самопочуття відвідувачів [2].

Представники роду *Thuja* L. стали одними з перших інтродуцентів дендрологічного парку «Олександрія», який є пам'яткою садово-паркового мистецтва кінця XVIII – початку XIX ст. Згідно архівних джерел, засновниця парку О.В. Браницька широко використовувала види вказаного роду для створення ландшафтних композицій [1]. На жаль, до нашого часу ці композиції не збереглися. Сьогодні колекція дендропарку «Олександрія» складається з 4 видів та 37 культиварів роду *Thuja*. Два види (*Th. koraiensis* Nakai, *Th. standishii* (Gordon) Carr.), 30 культиварів *Th. occidentalis* L. та 3 культивари *Th. plicata* D. Don. представлені на колекційних ділянках «Коніферетум» та «Фрутіцетум», а до ландшафтних паркових композицій висаджено лише 7 таксонів: 2 види та 5 культиварів: *Th. occidentalis* ('Columna', 'Lutescens', 'Spiralis'), *Th. plicata* ('Aureovariegata', 'Aureospicata').

Найчисленнішими у ландшафтах дендропарку представлені екземпляри *Th. occidentalis* – 550 шт. (69,5 % від загальної кількості) та культивар *Th. occidentalis* 'Columna' – 100 шт. (13,9 %). Саме з цих рослин створено куртини, живоплоти, алеї та поодинокі посадки. Для акцентування вказаних композицій, використані екземпляри культиварів, що вирізняються між собою габітусом, кольором та розміром хвої.

Th. occidentalis – дерево, росте повільно, у природі висотою 12–20 м з компактною пірамідальною (у молодому віці) або яйцеподібною (у більш зрілому віці) кроною. Хвоя лускоподібна, блискуча, темно-зелена, дрібна, щільно притиснута до пагона; взимку набуває бурого відтінку.

Саме з екземплярів *Th. occidentalis* створено кругову куртину «Шапка Мономаха» на Великій галявині, де рослини віком (далі а) понад 60 років досягають висоти (h) 12 м, кількість (n) 17 шт.; живопліт біля Головного входу (а – 55 р.; h – 1,80 м; n – 200 шт.), який регулярно формують; дві великих куртини (а – 60 р.; h – 7,5–8,0 м; n – 45 та 50 шт.) обабіч алеї навколо Сонячної галявини; дві куртини в 10 кварталі (а – 60 р.; h – 7,5 м; n – 35 та 22 шт.). Поодинокі та маленькими групами рослини вказаного виду зустрічаються ще в одинадцяти кварталах дендропарку.

Th. occidentalis 'Columna' – від власне виду культивар відрізняється вузькою, але дуже щільною колоноподібною кроною. Яскраво-зелена лускоподібна густа хвоя взимку набуває з коричнюватого відтінку, який зникає навесні. Культивар має найвищу швидкість росту серед інших культиварів туй. Правильна форма крони абсолютно не потребує додаткового формування [2]. З рослин *Th. occidentalis* 'Columna' створено куртину біля лабораторного корпусу (а – 60 р.; h – 10-8 м; n – 12 шт.); однорядну алею вздовж колекційної ділянки «Коніферетум» (а – 50 р.; h – 8–9 м; n – 56 шт.); живопліт на острові Марії (а – 45 р.; h – 9 м; n – 4шт.). Поодинокі та маленькими групами рослини вказаного культивару ростуть також у чотирьох кварталах парку.

Th. occidentalis 'Lutescens' – від власне виду відрізняється формою крони та кольором хвої. Рослини з густою конічною або широкостовбчастою формою крони з заокругленою верхівкою, ростуть повільно. Гілочки короткі, розташовані віялоподібно. Хвоя луската, навесні яскраво-жовта, влітку та восени жовтувата, взимку набуває бронзового відтінку. З *Th. occidentalis*

'Lutescens' створено куртину внизу Східної галявини (а – 40 р.; h – 11 м; n – 3 шт.).

Th. occidentalis 'Spiralis' – культивар вирізняється вузькою конічною кроною з елегантно закрученими у форму спіральок пагонами, хвоя темно-зелена. Екземпляр *Th. occidentalis* 'Spiralis' є акцентом у куртині *Th. occidentalis* 'Lutescens' внизу Східної галявини (а – 40 р.; h – 7,5 м).

Рослини виду *Th. plicata* від рослин виду *Th. occidentalis* відрізняються розмірами та габітусом. В умовах інтродукції у Європі виростають до 20–30 м. Мають широкі пагони з яскраво зеленими та жовтими кінчиками, густу щільну, переважно пірамідальну крону, нижні гілки плакучої форми. Лускоподібна хвоя розташована хрестоподібно. У дендропарку поодинокі посадки *Th. plicata* є у 10-му та 28-му кварталах.

Th. plicata 'Aureovariegata' – від власне виду культивар відрізняється дуже повільною швидкістю росту, конічною формою крони (рихла у молодих рослин, щільна та низька у зрілих), смугастим («зеброподібним») забарвленням яскраво-зеленої хвої, яке не змінюється упродовж року [2]. Екземпляри *Th. plicata* 'Aureovariegata' висаджені групою внизу Східної галявини (а – 40 р.; h – 9,5 м; n – 3 шт.).

Th. plicata 'Aureospicata' – швидкоростучий культивар з пірамідальною розлогою кроною. Хвоя луската, темно-зелена, а на молодих пагонах золотисто-жовта. Влітку кінчики хвої стають золотистими [2]. З *Th. plicata* 'Aureospicata' створено куртину внизу Східної галявини (а – 40 р.; h – 10 м; n – 3 шт.).

Робота з розширення асортименту культиварів роду *Thuja* L. та ширшого впровадження їх у ландшафти дендропарку «Олександрія» – щорічно продовжується.

Література

1. Галкін С.І. Структура та символіка старовинного парку "Олександрія" / С.І.Галкін, О.Л.Гурковська, Є.А.Чернецький. – Біла Церква: Вид. О. В. Пшонківський, 2005. – 96 с.

2. Крюсман Г. Хвойные породы / Г.Крюсман. – М.: Лесн. пром-сть, 1986. – 256 с.

УДК 712:582

ВИДОВИЙ СКЛАД ЧАГАРНИКІВ У ЗЕЛЕНИХ НАСАДЖЕННЯХ МІСТА ЖИТОМИРА

І. В. Лангер¹, Л.Є. Астахова²

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

У структурі зелених насаджень серед забудов житлових територій міста Житомира значне місце належить чагарникам, які сприяють не лише покращенню санітарно-гігієнічних умов проживання населення, але й надають

художньо-естетичної виразності ландшафтам житлових районів міста. Використання різноманітних видів та декоративних форм рослин дозволяє створювати яскраві композиції, що збагачують ландшафтно-архітектурний вигляд міста. Чагарники широко застосовуються у створенні різного роду посадок – масивів, груп, солітерів, алей, живоплотів, при цьому важливе значення має форма крони рослин, декоративні ознаки листків та яскравість забарвлення квіток і плодів. Ці особливості рослин важливо враховувати при озелененні різних за функціональним призначенням територій.

Мета нашого дослідження полягала у вивченні видового складу чагарників у зелених насадженнях міста Житомира. Дослідження проводили у 2018 р. маршрутно-рекогносцирувальним методом. Обстеженню підлягали рослини, що розміщені на вулицях: Старий Бульвар, Новий Бульвар, Театральна, Князів Острозьких, Шевченка, Вітрука, Дмитрівська, Велика Бердичівська та на території Шодуарівського парку. Таксономічний склад насаджень визначали за М.А. Кохно [1, 2]. Номенклатура таксонів уточнена за монографією С. Л. Мосякіна та М. М. Федорчука [3].

На обстежених ділянках м. Житомира виявлено 41 вид чагарників, які належать до 17 родин (табл.). Найбільшою кількістю видів представлена родина *Rosaceae* (11 видів). По 4 види належать до родин *Hydrangeaceae* та *Oleaceae*, по 3 – до родин *Celastraceae* та *Caprifoliaceae*. Вісім родин представлені лише одним видом.

Таблиця

Видовий склад чагарників, які зростають у зелених насадженнях м. Житомира

№ з/п	Вид рослини	Родина
1	Ялівець звичайний (<i>Juniperus communis</i> L.)	Кипарисові (Cupressaceae)
2	Ялівець козацький (<i>Juniperus sabina</i> L.)	
3	Тис ягідний (<i>Taxus baccata</i> L.)	Тисові (Taxaceae)
4	Ліщина звичайна (<i>Corylus avellana</i> L.)	Березові (Betulaceae)
5	Пухироплідник калинолистий (<i>Physocarpus opulifolia</i> (L.) Maxim.)	Розові (Rosaceae)
6	Горобинник горобинолистий (<i>Sorbaria sorbifolia</i> (L.) A. Br.)	
7	Спірея Вангутта (<i>Spiraea vaugettei</i> (Briot.) Zabel.)	
8	Спірея верболиста (<i>Spiraea salicifolia</i> L.)	
9	Спірея японська (<i>Spiraea japonica</i> L.)	
10	Керія японська (<i>Kerria japonica</i> (L.) DC.)	
11	Хеномелес японський (<i>Chaenomeles japonica</i> (Thunb.) Lindl. ex Spach)	
12	Малина звичайна (<i>Rubus idaeus</i> L.)	
13	Ожина сиза (<i>Rubus caesius</i> L.)	
14	Шипшина собача (<i>Rosa canina</i> L.)	
15	Троянда чайно-гібридна (<i>Rose Grand Prix</i>)	

16	Барбарис звичайний (<i>Berberis vulgaris</i> L.)	Барбарисові (Berberidaceae)
17	Магонія падуболиста (<i>Mahonia aquifolium</i> (Pursh) Nutt.)	
18	Гортензія мітловидна (<i>Hydrangea paniculata</i> Siebold.)	Гортензієві (Hydrangeaceae)
19	Гортензія деревоподібна (<i>Hydrangea arborescens</i> L.)	
20	Дейція шорстка (<i>Deutzia scabra</i> Thunb.)	
21	Садовий жасмин звичайний (<i>Philadelphus coronarius</i> L.)	
22	Свидина криваво-червона (<i>Swida sanguinea</i> (L.) Opiz)	Деренові (Cornaceae)
23	Свидина біла (<i>Swida alba</i> L.)	
24	Бирючина звичайна (<i>Ligustrum vulgare</i> L.)	Маслинові (Oleaceae)
25	Бузок звичайний (<i>Syringa vulgaris</i> L.)	
26	Бузок дрібнолистий (<i>Syringa microphylla</i> Diels.)	
27	Форзиція поникла (<i>Forsythia suspensa</i> (Thunb.) Vahl.)	
28	Обліпіха крушиноподібна (<i>Hippophae rhamnoides</i> L.)	Маслинкові (Elaeagnaceae)
29	Скумпія звичайна (<i>Cotinus coggygria</i> Scop.)	Сумахові (Anacardiaceae)
30	Бруслина бородавчата (<i>Euonymus verrucosa</i> Scop.)	Бруслинові (Celastraceae)
31	Бруслина європейська (<i>Euonymus europaeus</i> L.)	
32	Бруслина Форчуна (<i>Euonymus fortunei</i>)	
33	Бузина чорна (<i>Sambucus nigra</i> L.)	Бузинові (Sambucaceae)
34	Калина звичайна (<i>Viburnum opulus</i> L.)	Калинові (Viburnaceae)
35	Аморфа чагарникова (<i>Amorpha fruticosa</i> L.)	Бобові (Fabaceae)
36	Карагана дерев'яниста (<i>Caragana arborescens</i> Lam.)	
37	Жимолость татарська (<i>Lonicera tatarica</i> L.)	Жимолостеві (Caprifoliaceae)
38	Вейгела рання (<i>Weigela praecox</i> (Lemoine) Bailey)	
39	Сніжноягідник білий (<i>Symphoricarpos albus</i> Blake)	
40	Тамарикс галузистий (<i>Tamarix ramosissima</i> Ledeb.)	Тамариксові (Tamaricaceae)
41	Самшит вічнозелений (<i>Buxus sempervirens</i> L.)	Самшитові (Buxaceae)

Найбільша видова різноманітність чагарників виявлена у Шодуарівському парку – 34 види. Відносно велика кількість видів відмічена на вулицях Старий Бульвар та Вітрука – 14 та 13 відповідно, а на інших – Велика Бердичівська – 10, Шевченка – 9, Князів Острозьких – 8, Новий Бульвар – 7, Театральна – 6 і Дмитрівська – 4 види. Таке співвідношення видів на різних досліджених територіях пояснюється як місцем розташування їх, так і протяжністю. Так, Шодуарівський парк та вул. Старий Бульвар розміщені у центрі міста й належать до рекреаційної зони, де свій відпочинок проводять

більшість мешканців Житомира. Тому в озелененні їх території використана велика кількість різноманітних рослин, у тому числі й декоративних чагарників, які найчастіше зустрічаються або у групових посадках, або у формі солітерів на газонах. Серед них особливо виділяються рясним цвітінням красиво квітучі *Forsythia suspense*, *Weigela praecox*, *Spirea vaugettei*, *Philadelphus coronaries*, *Deutzia scabra*, *Syringa vulgaris* та *S. microphylla*. При формуванні живоплотів використані *Physocarpus opulifolia*, *Ligustrum vulgare* та *Buxus sempervirens*, а для оздоблення клумб – *Rose Grand Prix*, *Mahonia aquifolium*, *Euonymus fortunei* та *Swida alba*.

Вул. Вітрука та Велика Бердичівська є великими, а Князів Острозьких та Шевченка дещо меншими магістральними вулицями міста. У насадженнях, розміщених вздовж проїзної частини цих вулиць, чагарників немає, там висаджені лише дерева. Чагарники зустрічаються переважно на газонах або у квітниках, що знаходяться поблизу житлових будинків та адміністративних, культурно-просвітницьких чи побутових установ. Основне їх функціональне призначення – забезпечення декоративності ландшафту. В насадженнях цих вулиць найчастіше зустрічаються *Spiraea salicifolia*, *Buxus sempervirens*, *Juniperus sabina*, рідше – *Spirea vaugettei*, *S. japonica*, *Berberis vulgaris*, *Swida sanguinea*, *Forsythia suspense*. Лише на вул. Вітрука та Велика Бердичівська у вигляді солітерів на газонах виявлений *Tamarix ramosissima*, а на вул. Вітрука, крім того, й *Cotinus coggygria* та *Kerria japonica*. Незначна різноманітність чагарників відмічена на невеликих за протяжністю вулицях міста – Новий Бульвар, Театральна і Дмитрівська. Вул. Новий Бульвар знаходиться у центрі міста, охоплює лише один квартал і являє собою міську пішохідну вісь, яка з'єднує центр Житомира із рекреаційною зоною – Старим Бульваром та парком культури та відпочинку (Шодуарівським парком). На ній розміщено ряд громадських установ та закладів відпочинку, навколо яких розміщені клумби та газони з декоративними рослинами. Крім зазначених раніше рослин, що зустрічаються й на інших вулицях міста, лише тут висаджені *Taxus baccata* та *Hydrangea arborescens*. До центральних вулиць міста належить також вул. Театральна, місцями на ній вздовж проїзної частини розміщені *Buxus sempervirens* та *Hydrangea paniculata*, інші види – на клумбах та газонах поблизу громадських будівель. Найменша кількість чагарників відмічена на вул. Дмитрівська, вздовж якої знаходяться будинки приватного сектору. Невеликі тротуари обмежують можливість широкого використання на ній рослин. Висаджені вздовж дороги дерева чергуються разом із чагарниками – *Symphoricarpos albus*, *Rosa canina*, *Philadelphus coronarius* та *Syringa vulgaris*, що не зовсім гармонійно поєднуються у завершену ландшафтну композицію.

Таким чином, використані в озелененні м. Житомира чагарники належать переважно до насаджень загального та обмеженого користування і, за нашими спостереженнями, постійно поповнюються новими видами, що значно збагачує ландшафтно-архітектурний вигляд міста.

Література

1. Дендрофлора України. Дикорослі та культивовані дерева й кущі. Покритонасінні : довідник / [М.А. Кохно, Л.І. Пархоменко, А.У. Зарубенко та ін.]. – К. : Вид-во "Фітосоціоцентр", 2002. – Ч. 1. – 448 с.
2. Дендрофлора України. Дикорослі та культивовані дерева й кущі. Покритонасінні: довідник / [М.А. Кохно, Н.М. Трофименко, Л.І. Пархоменко та ін.]. – К. : Вид-во "Фітосоціоцентр", 2005. – Ч. 2. – 716 с.
3. Mosyakin S.L. Vascular plants of Ukraine / S.L. Mosyakin, M.M. Fedoronchuk // Nomenclatural checklist. – К., 1999. – 345 p.

УДК 712:582

ВИДОВИЙ СКЛАД ТА ПРОСТОРОВА СТРУКТУРА ДЕРЕВ'ЯНИСТИХ РОСЛИН У ЗЕЛЕНИХ НАСАДЖЕННЯХ РАЙОНУ «ПОЗНЯКИ» м. КИЄВА

Д. О. Оксаніч¹, Г. В. Муж²

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

Основою розвитку будь-якого міста – від малого містечка до крупного мегаполісу є дотримання принципу гармонізації природного і соціального середовищ. Важливим компонентом природного середовища є зелені насадження, які у сучасному місті виступають повноцінними конструктивними елементами, що мають вплив на планувальну структуру міста і є одним із чинників трансформації міського середовища. Вони забезпечують створення сприятливих екологічних, мікрокліматичних та санітарно-гігієнічних умов життя населення міста, беруть активну участь в організації міського середовища, розділяючи забудову та обрамляючи житлові райони [3]. Дерев'яністі рослини, як складова зелених насаджень, впливають на формування культурного ландшафту сучасного міста, підвищують художню виразність його архітектурних ансамблів. Вивчення видового складу та просторової структури дерев'янистих рослин, аналіз їх розміщення відповідно до стандартів і вимог щодо озеленення міських територій, є важливим для подальшого формування зелених насаджень.

Мета нашого дослідження полягала у аналізі видового складу та просторової структури дерев'янистих рослин у зелених насадженнях району «Позняки» м. Києва. Об'єктами дослідження слугували дерев'яністі рослини, розміщені у зелених насадженнях вулиць Урлівської та Анни Ахматової району «Позняки» м. Києва. Дослідження здійснювали в межах різних функціональних зон: вздовж вулиць, територій житлових будинків та спеціалізованої загальноосвітньої школи I-III ступенів №329 «Логос» імені Георгія Гонгадзе. Вивчення складу дерев'янистих рослин проводили у осінній період 2018 р. маршрутно-експедиційним методом. На обстежених ділянках проводили дендрометричну оцінку зелених насаджень, яка полягала у визначенні видової назви рослин на основі врахування їх морфологічних ознак

[1, 2]. Ідентифікацію видів здійснювали за визначниками деревних рослин. Латинські назви та номенклатура таксонів узгоджена із монографією «Vascular plants of Ukraine» [4].

В результаті дослідження зелених насаджень вулиць Урлівської та Анни Ахматової було виявлено 17 видів деревних рослин, що належать до 10 родин (табл.). Найбільшою кількістю видів представлені родини Розові (Rosaceae) – 6 видів, Кипарисові (Cupressaceae) та Соснові (Pinaceae) – по 2 види. Слід відзначити, що у зоні, яка прилягає до проїзної частини вулиць, розміщені породи широколистяних дерев – *Acer platanoides* та *Tilia cordata*. Рідше у даній зоні трапляються *Picea pungens*, *Betula pendula*, *Crataegus monogyna*. На території житлових будинків, подалі від проїзної частини вулиці, нами були виявлені такі види: *Picea pungens*, *Juniperus chinensis*, *Thuja occidentalis*, *Quercus rubra*, *Betula pendula*, *Sorbus aucuparia*, *Crataegus monogyna*, *Fraxinus excelsior*. На території спеціалізованої загальноосвітньої школи I-III ступенів № 329 «Логос» імені Георгія Гонгадзе були зафіксовані такі види: *Picea abies*, *Thuja occidentalis*, *Fraxinus excelsior*, *Betula pendula*, *Sorbus aucuparia*, *Robinia hispida*, а також фруктові дерева: *Malus domestica*, *Pyrus communis*, *Prunus domestica*, *Armeniaca vulgaris*, *Morus nigra*.

Таблиця

Видовий склад дерев'янистих рослин у зелених насадженнях району «Позняки» м. Кісва

№ п/п	Назва виду		Кількість дерев	Назва родини	
	Українська назва	Латинська назва		Українська назва	Латинська назва
1	Ялина блакитна	<i>Picea pungens</i> Engelm.	22	Соснові	Pinaceae
2	Ялина звичайна	<i>Picea abies</i> L.	6		
3	Ялівець китайський	<i>Juniperus chinensis</i> L.	24	Кипарисові	Cupressaceae
4	Туя західна	<i>Thuja occidentalis</i> L.	21		
5	Дуб червоний	<i>Quercus rubra</i> L.	10	Букові	Fagaceae
6	Клен гостролистий	<i>Acer platanoides</i> L.	2248	Кленові	Acerceae
7	Ясен звичайний	<i>Fraxinus excelsior</i> L.	15	Маслинові	Oleaceae
8	Липа серцелиста	<i>Tilia cordata</i> Mill.	294	Липові	Tiliaceae
9	Береза повисла	<i>Betula pendula</i> Roth.	107	Березові	Betulaceae
10	Горобина звичайна	<i>Sorbus aucuparia</i> L.	47	Розові	Rosaceae
11	Глід одноматочковий	<i>Crataegus monogyna</i> Jacq.	14		
12	Яблуня домашня	<i>Malus domestica</i> Borkh.	1		
13	Груша дика	<i>Pyrus communis</i> L.	1		
14	Слива звичайна	<i>Prunus domestica</i> L.	1		

15	Абрикос звичайний	<i>Armeniaca vulgaris</i> Lam.	1		
16	Шовковиця чорна	<i>Morus nigra</i> L.	1	Шовковицеві	Moraceae
17	Робінія щетинковолоса	<i>Robinia hispida</i> L.	8	Бобові	Fabaceae

Таким чином, видовий склад та просторове розміщення дерев'янистих рослин у зелених насадженнях досліджуваної території мають певні відмінності. Так зелені насадження вздовж проїзної частини доріг не відрізняються значною видовою різноманітністю і представлені лише п'ятьма видами, домінуючими серед яких є *Acer platanoides* (2248 екз.) та *Tilia cordata* (294 екз.). Дендрофлора територій поблизу житлових будинків та школи є більш різноманітною за видовим складом і представлена рослинами, що належать до родин Pinaceae, Cupressaceae, Fabaceae, Betulaceae, Fagaceae, Oleaceae, Rosaceae. Відмічено домінування таких видів як *Betula pendula* (107 екз.) і *Sorbus aucuparia* (47 екз.). Локально розміщені посадки *Juniperus chinensis* (24 екз.), *Picea pungens* (22 екз.) та *Thuja occidentalis* (21 екз.). Плодові дерева *Pyrus communis*, *Malus domestica*, *Prunus domestica*, *Armeniaca vulgaris* та *Morus nigra* зустрічались поодинокі

Література

1. Дендрофлора України. Дикорослі та культивовані дерева й кущі. Покритонасінні. Ч. I.: довідник / [М. А. Кохно, Л. І. Пархоменко, А.У.Зарубенко та ін.]; за ред. М. А. Кохна. – К.: Фітосоціоцентр, 2002. – 448 с.
2. Дендрофлора України. Дикорослі та культивовані дерева й кущі. Покритонасінні. Ч. II.: довідник / [М. А. Кохно, Н. М. Трофименко, Л. І. Пархоменко та ін.]; за ред. М. А. Кохна та Н. М. Трофименко. – К.: Фітосоціоцентр, 2005. – 716 с.
3. Кучерявий В. П. Озеленення населених місць: підручник / В.П.Кучерявий. – Львів: Світ, 2005. – 456с.
4. Mosyakin S.L. Vascular plants of Ukraine / S.L. Mosyakin, M.M. Fedoronchuk // Nomenclatural checklist. – К., 1999. – 345 p.

УДК: 625,77:625,712,2(477,64-23п)

ВИКОРИСТАННЯ АЛЕЙ В ДЕКОРАТИВНОМУ ОЗЕЛЕНЕННІ М. ЗАПОРІЖЖЯ

І. О. Полякова¹, І. А. Самойленко², К. В. Александрова³

^{1,2,3} Запорізький національний університет, вул. Жуковського, 66, Запоріжжя, 69600, Україна

На сьогоднішній день Запорізька область є однією з найбільш навантажених областей за промисловим потенціалом, а екологічна ситуація в обласному центрі перебуває в дуже складному стані. У зв'язку неминучим

наслідком промислового розвитку області існує проблема великої кількості викидів забруднюючих речовин в довкілля.

Саме тому озеленення та зовнішній благоустрій цього великого промислового міста має дуже велике значення. Зелені насадження значно зменшують кількість диму та пилю в атмосфері, відіграють роль очищувачів та фільтрів. Вони впливають на тепловий, водний, світловий режими, на рух та розподіл газів, а інколи і на вітрові потоки, створюючи власний, чистіший від оточуючого середовища, мікроклімат. Сукупність цих змін призводить до загального покращення екологічної ситуації, і в цілому до поліпшення здоров'я населення [1].

Для декоративного озеленення населених місць використовують багато видів декоративних рослин, що створює широкі можливості для архітектурних композицій, дизайну і планування міста в цілому.

Для озеленення великих промислових міст використовують різні зелені насадження, а саме: парки, сквери, бульвари, сади та ін. На нашу думку, найбільш прийнятними у випадку нашого міста є алеї. Алея – це дорога яка обсажена з обох боків деревовидними рослинами і може розміщуватись в парку, саду, або окремо. Ландшафтні архітектори поділяють алеї на кілька типів за певними характеристиками: за функціональним призначенням, за структурою, за способом розташування дерев та ярусністю. Правильно облаштовані прогулянкові алеї можуть служити місцями активного й пасивного відпочинку населення [2].

Саме за допомогою алеї з квітучими деревовидними представниками флори можливо поліпшити не лише стан атмосфери, а і естетичний вигляд Запоріжжя. Розміщення нових алеї в мікрорайонах міста призведе до значного покращення оточуючого середовища та збагачення архітектурної композиції, як жилих районів, так і міста в цілому.

Література

1. Гостев В.Ф. Проектирование садов и парков / В.Ф.Гостев, Н.Н.Юскевич. – М.: Стройиздат, 1991. – 340 с.
2. Дідик В. В. Естетика та композиція ландшафту. Проектування ландшафтних об'єктів: композиція та естетичні засади / В. В.Дідик, Т. М.Максим'юк. – Л.: Вид-во Львівська політехніка, 2012. 244 с.

УДК 631.535:635.9

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ВЕГЕТАТИВНОГО РАЗМНОЖЕНИЯ ХРИЗАНТЕМ ПОД ВЛИЯНИЕМ РЕГУЛЯТОРОВ РОСТА РАСТЕНИЙ

А. А.Реут¹, С. Г.Денисова²

^{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

Основным способом размножения многолетних гибридных хризантем является вегетативный. Наиболее простой способ размножения – деление куста. Этот способ может применяться только у растений молодого и средневозрастного генеративного состояния. У слишком молодых или старых растений при таком способе коэффициент размножения низкий, кроме того, у старых генеративных особей побеги менее жизнеспособны [5, 6].

Несмотря на простоту размножения делением куста, основным наиболее интенсивным способом размножения хризантем является черенкование верхушек отрастающих побегов. Выход черенков с одного растения гораздо больше, чем при делении куста, при этом можно получить молодые растения с высоким жизненным потенциалом [4].

Качество посадочного материала можно повысить путем применения росторегулирующих веществ (РРВ). Регуляторы роста ускоряют прорастание семян и укоренение черенков, повышают устойчивость к абиотическим и биотическим стрессам, снижают степень повреждения молодых растений патогенами [1, 2, 3].

Целью работы было изучение влияния регуляторов роста растений и субстрата на укореняемость черенков и морфометрические показатели посадочного материала хризантемы корейской.

Объекты и методы. Размножение *Chrysanthemum coreanum* зелеными черенками проводили на 11 сортах ('Відинский Бал', 'Вечерняя Симфония', 'Дебют', 'Золотистый Дукал', 'Золотоволоска', 'Казачка', 'Опал', 'Пектораль', 'Перстень Королевы', 'Сударушка', 'Яблуневый Цвіт') на базе Южно-Уральского ботанического сада-института – обособленного структурного подразделения Федерального государственного бюджетного научного учреждения Уфимского федерального исследовательского центра РАН в отапливаемой теплице в первом квартале марта в течение 2016–2017 гг.

К черенкованию приступали, когда высота отрастающих побегов хризантем достигала 18–20 см. С маточных растений срезали верхние части побегов, удаляли бутоны при их наличии. Получали по 10–20 черенков каждого сорта (от 2 до 10 черенков с одного растения). Черенки заготавливали длиной 8–15 см, оставляя на них по 2–3 листа. Опыт проводили в двух вариантах: в контрольном варианте срез черенков смачивали водой, в опытном варианте – опудривали корневином. Подготовленные черенки помещали в череночники с разными субстратами: контрольный вариант – песок; опытный – вермикулит. Процесс укоренения составлял примерно 3–4 недели.

Результаты и их обсуждение. Результаты исследования представлены в таблице.

Хризантема корейская обладает высокой укореняемостью черенков в благоприятных гидротермических условиях, которые обеспечиваются подогревом субстрата и периодическим увлажнением воздуха [7]. Опыты показали, что зеленые черенки в целом отличаются хорошей приживаемостью (42–95%). Это подтверждает, что сорта хризантемы корейской легко укореняются и без применения регуляторов роста растений.

Результаты черенкования сортов *Chrysanthemum coreanum*

Сорта	Варианты опыта							
	субстрат песок				субстрат вермикулит			
	вода		корневин		вода		корневин	
	длина корней, см	кол-во корней, шт.	длина корней, см	кол-во корней, шт.	длина корней, см	кол-во корней, шт.	длина корней, см	кол-во корней, шт.
‘Відинский Бал’	2,4±0,1	4,8±0,1	3,9±0,1	27,5±0,8	2,31±0,06	11,5±0,3	–	–
‘Вечерняя Симфония’	1,5±0,1	6,0±0,2	1,7±0,1	21,5±0,6	–	–	–	–
‘Дебют’	–	–	5,3±0,1	20,0±0,6	–	–	–	–
‘Золотистый Дукал’	3,4±0,1	6,5±0,2	4,2±0,1	28,8±0,8	–	–	–	–
‘Золотоволоска’	3,7±0,1	7,7±0,2	4,3±0,1	24,5±0,7	–	–	–	–
‘Казачка’	1,8±0,1	1,0±0,1	3,1±0,1	19,0±0,5	–	–	–	–
‘Опал’	1,1±0,1	4,7±0,1	3,4±0,1	34,2±0,9	–	–	–	–
‘Пектораль’	3,6±0,1	10,0±0,3	5,0±0,2	19,0±0,5	–	–	–	–
‘Перстень Королевы’	3,9±0,1	5,5±0,2	5,4±0,2	18,0±0,4	0,50±0,01	1,01±0,03	–	–
‘Сударушка’	3,0±0,1	5,0±0,2	5,0±0,1	14,3±0,4	–	–	–	–
‘Яблуневый Цвіт’	4,7±0,2	5,5±0,2	5,3±0,1	26,0±0,7	–	–	–	–

Установлено, что вермикулит является малоподходящим субстратом для укоренения черенков хризантем. Наблюдалось образование корней только у двух сортов ‘Відинский Бал’ и ‘Перстень Королевы’ в варианте со смачиванием срезов черенков водой.

В результате опыта установлено, что песок является лучшим субстратом для укоренения черенков хризантем. Применение регулятора роста в целом положительно повлияло на размеры укорененных черенков. Так, выявлено, что опудривание срезов препаратом корневин способствует увеличению показателя «длина корней» в 1,1–5,3 раза, а «количество корней» – в 1,9–20 раз. Более отзывчивыми на применение стимулятора корнеобразования оказались сорта: ‘Перстень Королевы’, ‘Яблуневый Цвіт’, ‘Дебют’.

Таким образом, установлено, что черенки некоторых сортов хризантемы корейской лучше укореняются в песке при условии опудривания срезов стимулятором корнеобразования корневин.

Литература

1. Миронова Л.Н. Использование регуляторов роста растений для вегетативного размножения пионов / Л.Н.Миронова, А.А.Реут // Вестник Нижегородского университета им. Н.И. Лобачевского. – 2014. – № 3–3. – С. 67–70.

2. Реут А.А. Исследование влияния нового регулятора роста на декоративные растения / А.А.Реут, Л.Н.Миронова // Интеграция науки и практики как механизм эффективного развития АПК: мат. Междунар. науч.-практ. конф. в рамках XXIII Междунар. спец. выставки "АгроКомплекс-2013". – Уфа, 2013. – С. 123–126.

3. Реут А.А. Некоторые результаты использования регуляторов роста в цветоводстве / А.А.Реут, Л.Н.Миронова // Цветоводство: традиции и современность: мат-лы VI Междунар. науч. конф. – Волгоград, 2013. – С. 388–391.

4. Реут А.А. Физиологически активные вещества как средство для повышения продуктивности растений / А.А.Реут, Л.Н.Миронова // Развитие современной науки : теоретические и прикладные аспекты: сб. ст. студентов, магистрантов, аспирантов, молодых ученых и преподавателей / Под общей редакцией Т.М. Сигитова. – Пермь, 2016. – С. 183–184.

5. Тухватуллина Л.А. Интродукция и селекция хризантемы корейской в Ботаническом саду-институте Уфимского научного центра РАН / Л.А. Тухватуллина // Известия Уфимского научного центра РАН. – 2011. – № 3-4. – С. 61–67.

6. Усова К.А. Экологически безопасные высокоэффективные регуляторы роста растений для цветочно-декоративных культур (обзор российской литературы) / К.А.Усова, С.Л.Белопухов, И.Г. Шайхиев // Вестник Казанского технологического университета. – 2016. – Т. 19, № 21. – С. 193–198.

7. Филатов В.Н. О применении ростовых веществ при размножении хризантемы корейской методов черенкования / В.Н. Филатов // Аграрный научный журнал. – 2015. – № 10. – С. 41–45.

УДК 635.92:582.751.1

ЦИБУЛИННІ КВАСЕНИЦІ АМЕРИКАНСЬКОГО ПОХОДЖЕННЯ У ВІДКРИТОМУ ҐРУНТІ ПОМІРНИХ ШИРОТ

О. Д. Тимченко¹, А. І. Жила²

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

Рід *Oxalis* L. єдиний серед дводольних рослин, представники якого мають цибулини. Для цибулинних квасениць характерна надзвичайна морфологічна і географічна диверсифікація з двома центрами різноманіття – одним у Південній Африці, другим – у Південній і Центральній Америці.

Цибулинні квасениці поширені у світі як садові та оранжерейні декоративно-листяні рослини, а в умовах помірно-холодного клімату традиційно використовуються в озелененні приміщень. Проте вони мало поширені в Україні, а в озелененні відкритого ґрунту практично не відомі. В НБС ім. М.М. Гришка здійснюється впровадження у відкритий ґрунт цибулинних квасениць, колекція яких нараховує близько 30 видів та сортів.

Вибір об'єктів дослідження був зумовлений, насамперед, збігом періодів вегетації рослин в природних умовах зростання зі сприятливими погоднокліматичними умовами Києва. Таким умовам відповідають цибулинні квасениці американського походження, які зростають у природі в умовах дощового сезону з травня по вересень–жовтень і сухого з листопада по квітень.

Об'єктами дослідження стали квасениці з американської секції *Ionoxalis* Small з імбрикатними цибулинами: *Oxalis tetraphylla* Cav. (syn. *O. deppei* Lodd.) (к. чотирьохлиста), *O. lasiandra* Zucc. (к. волосистотичинкова), *O. latifolia* Kunth. (к. широколиста).

З Північної, Центральної та екваторіальної частин Південної Америки походять *O. latifolia* та *O. tetraphylla*, більш вузький ареал займає *O. lasiandra* (Мексика, Оаксака). Усі три квасениці походять з гірських місцевостей. На найнижчих висотах зростає *O. lasiandra* - до 1200 м н.р.м., більш високогірними є *O. tetraphylla*, яка зростає на висотах 800-2400 м н.р.м. та *O. latifolia* – 10–2860 м н.р.м [6]. *O. tetraphylla* та *O. lasiandra* відносяться до групи квасениць з місцезростанням лісового типу – перша зростає у вологих соснових та змішаних лісах, друга – в дубово-акацієвих та дубових лісах.

Слід зазначити, що найчастіше у зарубіжному квітництві використовується *O. tetraphylla*, а *O. latifolia* та *O. lasiandra* дуже рідко. У країнах з тропічним та субтропічним кліматом рослини цих видів поширилися з ботанічних садів та приватних колекцій у докiлля, ставши злісними бур'янами, через що входять до Всесвітнього Списку бур'янів [5]. У місцевостях з помірним кліматом перешкодою для їх поширення є низькі зимові температури.

Листки у *O. latifolia* трійчастоскладні, у *O. tetraphylla* листки складаються з 4-х листочків, а у *O. lasiandra* – пальчастоскладні і складаються з 7-9 листочків, що нагадує мініатюрну пальму. *O. latifolia* у колекції представлена двома формами, виділеними Young D. P. [7] – звичайною з листочками у формі риб'ячого хвоста та Девонсько-Корнуельською з листочками округлої форми.

При моноподіальному характері наростання головної осі пагона у квасениць [2] відбувається аксиллярне (у листових пазухах) закладання квіткових бруньок, тому у залежності від кількості листків на пагоні можна очікувати таку ж кількість квітконосів (на відміну від цибулинних однодольних, де кількість квітконосів обмежена). У *O. tetraphylla* [1] квітконоси формуються в пазухах справжніх листків, кількість яких, сформованих однією цибулиною протягом вегетаційного періоду, може сягати 15 шт. Проте, у пазухах перших і останніх справжніх листків генеративні бруньки закладаються, але не розвиваються. Квітконоси розвиваються лише із генеративних бруньок, закладених у пазухах справжніх листків, розташованих посередині листової серії.

Для квасениць характерна гетеростилія, але усі вказані квасениці гомостильні, з однією морфою квіток, що характерно для інтродукованих цибулинних квасениць, які, як правило, є клонами [7]. При інтродукції у помірні широти плоди не утворюються, а функцію насіння виконують

численні латеральні дочірні цибулини [1]. Насіння вказаних квасениць має період спокою, оскільки утримує ендосперм, а кислиці з таким насінням мають розтягнутий період цвітіння [4]. Agoston J. [3] відмічає, що тривалість цвітіння для цілої низки квасениць, до переліку яких входять *O. tetraphylla* та *O. lasiandra*, складає 17-22 тижні, а листя зберігає декоративність протягом 20-22 тижнів.

Квітки у дослідних видів лійкоподібні, п'ятичленні, зібрані у бічні дихазії. Квітки у *O. lasiandra* яскраво-рожевого кольору, у *O. tetraphylla* – лососевого, у звичайної форми *O. latifolia* блідо-бузкового, а у Девонсько-Корнуельської – білого.

Рослини звичайної форми *O. latifolia* крупніші як за розміром самої рослини (30 см заввишки, Девонсько-Корнуельська – 20 см), так і за розміром квіток – у звичайної форми квітки у діаметрі до 20 мм, а у Девонсько-Корнуельської – близько 10 мм. Квітки у *O. lasiandra* та у *O. tetraphylla* у діаметрі до 20 мм. Суцвіття всіх трьох видів складається з близько 20 квіток.

Рослини *O. lasiandra* заввишки близько 40 см, а *O. tetraphylla* – 50 см.

В умовах помірно-холодного клімату *O. latifolia*, *O. lasiandra* та *O. tetraphylla* можна рекомендувати для широкого використання в озелененні шляхом викопування цибулин на зиму для збереження до весни у приміщеннях. При посадці рослини надають перевагу зволоженим ґрунтам, багатим на азот та відкритим сонячним ділянкам.

Указані квасениці можна використовувати для створення бордюрів і килимових клумб, вирощувати на кам'янистих гірках, як контейнерні, ампельні та ґрунтопокривні рослини.

Література

1. Жила А.І. Репродуктивна стратегія *Oxalis tetraphylla* Cav. при інтродукції / А.І. Жила, О.Д. Тимченко // Вісник Київського університету імені Тараса Шевченка. Інтродукція та збереження рослинного різноманіття. – 2017. – № 1 (35). – С. 13–16.
2. Чуб В.В. Роль позиційної інформації в регуляції розвитку органів цветка и листовых серий побегов :Диссертация на соискание ученой степени докт. биол. наук / В.В. Чуб. – М., 2008. – 231с.
3. Agoston J. Investigation of the ornamental value of bulbous *Oxalis* species and cultivars / J. Agoston // Agricultural Management. – 2017. – Vol. 19, N.1. – P. 5–10.
4. Dreyer L. L. Flowering phenology of South African *Oxalis* – possible indicator of climate change? / L. L. Dreyer, K. J. Esler, J. Zietsman // S. Afr. J. Bot. – 2006. – Vol. 72, № 1. – P. 150–156. Global Compendium of Weeds (GCW) : <http://www.hear.org/gcw> .
5. Global Compendium of Weeds (GCW) : <http://www.hear.org/gcw> .
6. Tropicos. Missouri Botanical Garden. Saint Louis, USA. 06 Feb 2019. : <http://www.tropicos.org/>.
7. Young D. P. *Oxalis* in the British Isles / D. P. Young // Watsonia. – 1958. – Vol. 4. – P. 51–69.

УДК 582.926.2:712.42(477.7)

СТІЙКІСТЬ *PETUNIA* × *HYBRIDA* ДО СТРЕСОВИХ ЧИННИКІВ ТА ЇЇ ВИКОРИСТАННЯ ПРИ СТВОРЕННІ КЛУМБ НА ПІВДЕННОМУ СХОДІ УКРАЇНИ

С. О. Яковлєва-Носарь¹, М. Є. Андрєєва²

Запорізький національний університет, вул. Жуковського, 66, Запоріжжя, 69000, Україна

Серед літників, що прикрашають квітники у багатьох країнах Європи, одне з перших місць займає петунія. Батьківщиною петунії гібридної (*Petunia* × *hybrida* Vien.) є Центральна і Південна Америка. Перший вид з роду Петунія (*Nicotiana axillaris*) був знайдений на річці Ла-Плата у 1767–1769 рр., описаний Ж.-Б. Ламарком і віднесений до роду Тютюн. Протягом наступних 10 років у тропіках були знайдені ще 30 подібних видів рослин, тому пізніше їх виділили в окремий рід Петунія. В Європу насіння цієї культури було завезено в 1820 р. Власне *Petunia* × *hybrida* виникла від схрещування двох видів *P. axillaris* Lam. і *P. violaceae* Hindl. Історія селекції петунії вже нараховує понад 160 років. Так, у 1849 р. була виведена перша махрова форма, а в 1857 р. – перший махровий сорт. Пізніше з'явилися сорти з бахромчастими квітками (*Petunia* × *hybrida fimbriata*) і так звані «чудові» (*Petunia* × *hybrida superbissima*). Новий етап у селекції *Petunia* × *hybrida* розпочато в 1930 р., коли японська фірма Sakata одержала сорти зі 100 %-вою махровістю. Також у цій країні у 30-х рр. розпочали роботу над виведенням гетерозисних гібридів. Їх отримали в 1935 р. Рослини *Petunia* × *hybrida* з червоними квітками були одержані в результаті тривалої роботи американських вчених у 1945 р. (сорт *Fire Chief*). На сучасному етапі основна селекційна робота з *Petunia* × *hybrida* проводиться у США, в Японії та Англії. Напрямки селекції цієї декоративної рослини такі: виведення сортів з рясним і тривалим цвітінням, з новим забарвленням квіток, а також – з двоколірними квітками. Нині вже виведені численні сорти гетерозисних гібридів, які характеризуються чистим оригінальним забарвленням, рясним цвітінням, стійкістю до несприятливих умов цвітіння [Бессонова, 2010; Городец, 2016].

Посушливість клімату є основним фактором, що обмежує культивування багатьох видів рослин за умов південного сходу України. Згідно з дослідженнями, за останні 22 роки у зв'язку з процесами глобального потепління клімату сума ефективних температур за період квітень–вересень збільшилася на 23–33 % [Грицишин, 2015]. Це вимагає перегляду асортименту рослин, що вирощуються за подібних кліматичних умов. Ґрунти низки районів Запорізької області піддаються засоленню, оскільки знаходяться поблизу акваторії Азовського моря. У зв'язку з вищезазначеним, мета нашої роботи полягала в оцінці впливу посухи та засолення на ранніх етапах онтогенезу *Petunia* × *hybrida*.

Для розв'язання поставлених завдань насіння трьох сортів *Petunia* × *hybrida* (Біла куля, Рожева, Фіолетова) піддавали дії найбільш несприятливих

екологічних факторів, що притаманні клімату та ґрунтам Запорізької області (посуха і засолення). Штучну імітацію ефекту посухи досягали використанням 1 %-вого розчину сахарози. Для створення ефекту засолення застосовували 0,5 %-вий розчин хлориду натрію. У контрольному варіанті використовували дистильовану воду. Пророщування насіння проводили без доступу світла при температурі 22 ± 2 °С. Аналізували лабораторну схожість насіння, оцінювали динаміку та енергію його проростання, здійснювали морфометричні вимірювання кореня і гіпокотилу проростків *Petunia* × *hybrida*. Одержані експериментальні дані опрацьовані методами математичної статистики [Лакин, 1990].

Хлоридне засолення затримувало проростання насіння сортів Біла куля та Фіолетова на одну добу. Обидва досліджені стресори знижували енергію проростання насіння усіх вивчених сортів. У варіанті з імітацією посухи спостерігався стимулюючий ефект на інтенсивність росту коренів трьох сортів. Засолення суттєво не впливало на ріст коренів у сортів Рожева і Фіолетова, знижуючи інтенсивність ростових процесів кореня проростків сорту Біла куля. В усіх досліджених сортів як нестача вологи, так і засолення середовища вирощування суттєво впливали на ріст гіпокотилу. Особливо сильно цей ефект проявлявся у варіантах із присутністю іонів хлору. За комплексом проаналізованих показників сорт Біла куля виявився більш чутливим до стресорів.

Виразна моноклумба є одним з декоративних елементів ландшафтного дизайну, являє собою квітник, заповнений рослинами певного виду, а часто – і одного сорту. Для створення таких композицій зазвичай використовують рослини з яскравими суцвіттями, які помітні здалеку і відразу привертають увагу. Моноклумби розташовують у центрі ділянки, перед головним входом до будинку, в зоні відпочинку, в якості ефектного бордюру уздовж доріжок. Нами запропонований проект подібної моноклумби для прикрашання приватної садиби, розташованої у с. Новопетрівка Запорізького району Запорізької області. Камерна композиція розташовуватиметься перед будинком на ділянці площею 9 м², що не має ухилу, на тлі класичного зеленого газону. Клумба матиме форму кола, в яку вписано геометричні фігури. Ґрунт на ділянці суглинковий, що відповідає екологічним вимогам рослин *Petunia* × *hybrida* (сортів Біла куля, Рожева і Фіолетова). З півночі від будинку розташовані насадження винограду та господарські будівлі; з південного боку – намет та екземпляр горіха грецького. Зі східного боку розташовані насадження (черешня, вишня, агрус, шипшина зморшкувата (чайна троянда)), а із західного – плодовий сад з яблуні домашньої (сорт Леді Крим), кущі смородини золотистої і червоної, невеличка плантація полуниці. Також на території садиби зростає сосна кримська.

Отже, створювана моноклумба з трьох сортів *Petunia* × *hybrida* виконуватиме роль композиційного центру усієї ландшафтно-композиції садиби і розташовуватиметься на освітленій частині придомової території.

СЕКЦІЯ 4. ЗООЛОГІЯ ТА ЕКОЛОГІЯ ТВАРИН

УДК 594.32

ВИДОВЕ РІЗНОМАНІТТЯ КАЛЮЖНИЦЬ (GASTROPODA, VIVIPARIDAE) РІЧКОВИХ СИСТЕМ ЖИТОМИРСЬКОЇ

Т. В. Андрійчук¹, А. П. Вискушенко², Д. А. Вискушенко³, О. В. Вискушенко⁴

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

⁴ Житомирський технологічний коледж Київського національного університету будівництва і архітектури, вул. Небесної Сотні, 37, Житомир, 10029, Україна

Вівіпаріди (Калюжниці) – молюски середніх розмірів. Це досить стародавня група прісноводних молюсків, яка відома з карбонового періоду, зараз вони поширені у прісних водоймах Північної Америки та Євразії [8]. Ці молюски відіграють неабияку роль у водних екосистемах, є проміжними хазяїнами багатьох видів трематод, що мають досить значне епізоотологічне значення.

Калюжниці населяють більшість річок, озер, боліт і навіть штучних водойм України [2, 3, 6, 9]. Найбільш звичайними місцями їхнього існування є мілководдя. Щільність їх поселень залежить від біотопу [7]. Слід зазначити, що за існуючими відомостями [7] сучасна зустрічальність цих найбільш масових для України видів калюжниць є досить різною. Явно більш масовим і більш поширеним є *V. viviparus*. З огляду на ту обставину, що за своїми екологічними уподобаннями ці види досить подібні, обидва надають перевагу заростям вищої трав'янистої рослинності, хоча перший вид більше приваблюють річкові системи з течією, а другий водойми зі стоячою водою [1]. Виходячи з вище означеного, актуальним було б порівняльне дослідження двох наймасовіших видів калюжниць у межах Житомирської області.

Метою нашого дослідження було з'ясування видового різноманіття калюжниць у річкових системах Житомирської області.

Фактичною основою для дослідження послужили власні збори молюсків, зроблені автором в період 2015–2016 рр. з 5 регіонів Житомирської області. Використано також колекції черепашок молюсків роду *Viviparus* (Montfort, 1810) Національного науково-природничого музею (ННПМ) НАН України (Київ) Державного природничого музею (ДПМ) НАН України (Львів) та колекції черепашок калюжниць природничого факультету Житомирського державного університету імені Івана Франка.

Збір, транспортування та утримання калюжниць здійснювали згідно загальноприйнятих методик. Визначення молюсків здійснювали за допомогою загальноприйнятих визначників [10].

Дослідження [7], які були проведені у межах Житомирської області безумовно доводять велику чисельну перевагу *V. viviparus* над *V. contectus*. Перший вид поширений практично повсюди. На відміну від *V. contectus*, що приурочений тільки до ділянок зарослих вищою водною рослинністю і без течії, *V. viviparus* мешкає практично повсюдно. Якщо *V. contectus* здебільшого

представлений 73 поодинокими особинами, а максимальна щільність його поселень буває лише на рівні 20–30 екз/м², то *V. viviparus* завжди має компактне поселення зі щільністю від 40 до 130 екз. на м². Підтвердження того, що *V. contectus* слід вважати в Україні зникаючим видом, можна знайти у фауністичних дослідженнях моллюсків Західної України [4, 5]. Зокрема в цих регіональних фауністичних зведеннях вказано, що в теперішній час в ряді регіонів зустрічається лише *V. viviparus*, тоді як вид *V. contectus* представлений тільки в минулих зборах, які зберігаються в фондах музеїв. Причому, що характерно, в цих фондах відсутні особини *V. viviparus*. Факт досить цікавий, оскільки доводить не тільки те, що вид *V. contectus* в регіоні слід вважати зникаючим, але і те, що *V. viviparus* – вид, який тут нарощує свою присутність.

Таким чином, проведене малакологічне дослідження чітко доводить альтернативність поселень цих видів. Причому це не пов'язано з конкурентним відношенням, а визначається різними екологічними уподобаннями. Популяції *V. contectus* прив'язані до озер, річкових заплав, екосистеми яких постраждали в найбільшій мірі, тоді як *V. viviparus* мешкає в річках різного ступеню зарегульованості, що робить його поселення більш стійкими.

Література

1. Анистратенко В. В. Фауна и экология брюхоногих моллюсков бассейна Среднего Днепра / В. В. Анистратенко, Е. В. Черногоренко // Вестник зоологии. – 1989. – №2. – С. 3–6.
2. Белецкий П. О. Материалы к познанию фауны моллюсков России. Моллюски Gastropoda Харьковской губернии / П. О. Белецкий // Труды Харк. о-ва испытателей природы. – 1918. – Т. 49. – С. 69–110.
3. Белінг Д. О. Науково-дослідна робота Дніпровської біологічної станції за 1928 р. / Д. О. Белінг // Тр. фіз.-мат. відділу Всеукр. акад. наук. – 1929. – Т. 11, № 3. – С. 138–197.
4. Гураль Р. І. Фауна прісноводних моллюсків м. Львова та його околиць / Р. І. Гураль // Наук. зап. Держ. природозн. музею. – Львів, 2003. – Т. 18. – С. 135–146.
5. Гураль Р. І. Прісноводні моллюски Розточчя / Р. І. Гураль // Наук. запис. Держ. природознавч. музею. – Львів, 2008. – №24. – С. 145–152.
6. Жадин В. И. К биологии моллюсков пересыхающих водоемов / В. И. Жадин // Рус. гидробиол. журн. – 1926 б. – 5, №1/2. – С. 2–11.
7. Левина О. В. Моллюски семейства Viviparidae водохранилищ Днепровского каскада / О. В. Левина // Гидробиологический журнал, 1992. – Т. 28, № 1. – С. 60–68.
8. Старобогатов Я. И. Фауна моллюсков и зоогеографическое районирование континентальных водоемов / Я. И. Старобогатов. – Л.: Наука, 1970. – 371 с.
9. Черногоренко Е. В. Моллюски семейств Valvatidae и Viviparidae фауны Украины: автореф. дис. на здобуття наук., ступеня кандидата біол. наук: спец. 03.00.08 «Зоологія» / Е. В. Черногоренко – Киев, 1988. – 25 с.
10. Glöer P. Süßwassermollusken / P. Glöer, C. Meier-Brook. – Hamburg: DJN, 1998. – 136 s.

**НЕОБХІДНІСТЬ РОЗРОБКИ СТРАТЕГІЇ ОХОРОНИ
ПЕРЛІВНИЦЕВИХ (MOLLUSCA: BIVALVIA: UNIONIDAE) В УКРАЇНІ**

Д. В. Бітнер¹, Л. А. Васильєва², Л. М. Шевчук (Янович)³, М. І. Демідова⁴

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

Ще до початку ХХ ст. перлівницеві вважались звичайними мешканцями прісних водойм, яких без зусиль можна було спостерігати у великій кількості. Видовий склад поселень молюсків визначався лише типом водойми [1]. У верхів'ї великих річок типовими були *U. pictorum*, *U. tumidus*, *U. crassus*, *A. cygnea*. У середній течії до них приєднувались *A. anatina* та *P. complanata*. При цьому їх максимальна кількість відмічалась у прибережній зоні. У заплавах і заплавних озерах зберігався такий же видовий склад, не зустрічались лише *P. complanata* та *U. crassus*, а в озерах та ставках не відмічали *U. crassus*. І тільки у деяких ставках зрідка знаходили лише *A. anatina*.

У малих річках видовий склад був таким же, однак картина дещо змінювалась залежно від кількості гребель, які перегорожували річку. У перегорожених річках створювалися особливо сприятливі умови і перлівницеві досягали тут 200–400 екз./м². У річках із течією молюсків було менше. У дельтах та опріснених ділянках моря звичайно відмічались *U. pictorum*, *U. tumidus*, *A. anatina*, *P. complanata*.

Все це пояснює, чому у традиційних регіональних фауністичних списках у ХІХ – початку ХХ ст. для малакоценозів кожної з водойм вказується щонайменше, з точки зору сучасних систематичних підходів, 4, а то й 5–6 видів [8].

Кроком, що спричинив негативний вплив на прісноводні малакоценози, аж до їх повного знищення, стало масштабне гідробудівництво, що розпочалося у 30-х роках ХХ ст. й тривало аж до 70-х. Перегороджувались як великі, так і малі річки, перетворюючись поступово у систему ставків. Відсутність течії спричинила зростаючу евтрофікацію водойм, накопичення значних товщ мулу, порушення кисневого режиму.

У той же час бурхливий розвиток промисловості, сільського господарства з одного боку і відсутність потужних очисних споруд та чіткого унормування забруднюючих речовин у стічних водах з іншого, стали причиною надходження неочищених або недостатньо очищених стоків у природні водойми. Усе це почало знищувати все живе, у тому числі й перлівницевих, у водоймах і водотоках. З'являється низка робіт [4], у яких констатується зникнення видів, спрощення поселень молюсків, скорочення щільності населення м'якунів і їх чисельності в цілому. Дедалі ситуація погіршується. В останні роки українські малакологи у своїх працях звертають увагу на пригнічений стан популяцій молюсків родини Unionidae у різних регіонах України [5]. Такою ж є ситуація і у інших європейських країнах.

У той же час констатується, що перлівниці є зручними видами-індикаторами стану середовища, а оскільки вони є стійкими до негативних впливів, то можуть слугувати модельними об'єктами токсикологічних досліджень. Зокрема, зазначається [7], що *U. crassus* населяє лише водойми з 1–2 класом якості води, тому може виступати показником її чистоти. Відома роль уніонід у індикації радіоактивного забруднення [3].

Починаючи з 70-х років ХХ ст. дедалі частіше з'являються повідомлення про необхідність охорони перлівницевих у Європі.

Зокрема, в країнах Європи спостерігається зменшення щільності поселень *U. pictorum*, саме з цієї причини вид вже занесений до «червоного» списку, наприклад, Німеччини як такий, що знаходиться під загрозою [7].

У Німеччині щільність населення *U. tumidus* становить близько 10 екз./м² й вважається критичною, а сам вид – як такий, що знаходиться під загрозою [7, 13].

Сучасна щільність поселень *U. crassus* у Польщі становить 5-20 екз./м² [9], Болгарії – 80-90 [6], у Румунії максимальні показники досягають навіть 135 екз./м², а середні значення – 62 екз./м² [12]. Однак у Польщі *U. crassus* вже занесений до Червоної книги тварин країни, а в Румунії його рекомендують занести до «червоного» списку [11]. На думку німецьких дослідників [14], до 90-х років ХХ ст. біля 90% поселень *U. crassus* було знищено. В Україні раніше також були зроблені спроби розробити стратегію охорони *U. crassus* [2, 10], отримані ж нами результати щодо щільності поселень виду при дослідженні українських водотоків у 2007-2018 рр. свідчать про те, що це питання в наш час стало особливо актуальним.

Література

1. Жадин В. И. Фауна СССР. Т. 4. Моллюски семейства Unionidae / В. И. Жадин. – М.-Л. : изд-во АН СССР, 1938. – 167с.
2. Корнюшин А. В. О видовом составе пресноводных двустворчатых моллюсков Украины и стратегии их охраны / А. В. Корнюшин // Вестник зоологии. – 2002. – Т. 36. – № 1. – С. 9–23.
3. Лукашев Д. В. Индикаторное значение пресноводных моллюсков при выявлении источника загрязнения речной экосистемы тяжелыми металлами / Д.В.Лукашев // Проблеми екології та охорони природи техногенного регіону. – Донецьк : ДонНУ, 2009. – № 1 (9). – С. 109–114.
4. Оливари Г. А. Закономерности изменения бентоса Днепра в связи с зарегулированием его стока / Г. А. Оливари // В кн. : Гидробиологический режим Днепра в условиях зарегулированного стока. – К. : Наук, думка, 1967. – С. 291–311.
5. Янович Л. Н. Фауна, распространение, экология моллюсков родов *Pseudanodonta* и *Anodonta* (Mollusca: Bivalvia: Unionidae) в бассейне Днепра Украины / Л. Н. Янович, М. М. Пампура // Экология водных беспозвоночных: междунар. конф., 30 окт.–2 нояб. 2010 г. – Борок-Ярославль, 2010. – С. 367–370.

6. Angelov A. Mollusca (Gastropoda et Bivalvia) aquae dulcis, catalogus Faunae Bulgaricae / A. Angelov // Pensoft & Backhuys Publ., Sofia, Leiden. – 2000. – 54 pp.
7. Glöer P. Süßwassermollusken / P. Glöer, C. Meier-Brook. – Hamburg: DJN, 1998. – 136 s.
8. Jachno J. Materyaly do fauny malako-zoologiczney Galicyjskej / J. Jachno. – Krakow : Uniwers.Jagell., 1870. – 104s.
9. Jakubik B. Molluscs (Mollusca) in selected small rivers of the Mazovian Lowland / B. Jakubik // Annales universitatis Mariae Curie Skłodowska Lublin Polonia. – 2008. – Vol. 63(2). – S. 45–51.
10. Korniuszin A. V. Artenliste der Süßwassermuscheln der Ukraine. Mit Bemerkungen über taxonomischen Status, Verbreitung und Gefährdungskategorien einiger Arten und Formen / A. V. Korniuszin, L. N. Yanovich, R. K. Melnichenko // ConchBooks : Friedrich-HeldGesellschaft, 2002. – S. 463–478.
11. Popescu I. E. Conservation status of protected or rare invertebrates from the border area Romania – Republic of Moldova / I. E. Popescu, A. Davideanu // AES Bioflux. – 2009. – Vol. 1(1). – P. 43–53.
12. Sarkany-Kiss A. The present-day situation of the Unionidae (Mollusca: Bivalvia) in the transylvanian tributaries of the Tisa river (Romania) / A. Sarkany-Kiss // Travaux du Muséum National d'Histoire Naturelle – «Grigore-Antipa». – 1997. – Vol. 37. – P. 213–224.
13. Weber E. Population size and structure of three mussel species (Bivalvia: Unionidae) in a northeastern German river with special regard to influences of environmental factors / E. Weber // Hydrobiologia. – 2005. – Vol. 537. – P. 169–183.
14. Zettler M. L. The situation of the freshwater mussel *Unio crassus* (Philipsson, 1788) in north-east Germany and its monitoring in terms of the EC Habitats Directive / M. L. Zettler, U. Jueg // Mollusca. – 2007. – Vol. 25. – P. 165–174.

УДК 502.05+574.4+004.6

**БАБКИ (ODONATA) У МУЗЕЙНО-ІНФОРМАЦІЙНОМУ РЕСУРСІ
ЦЕНТР ДАНИХ З БІОРІЗНОМАНІТТЯ (ЦДБ) «БІОРІЗНОМАНІТТЯ
УКРАЇНИ»**

К. В. Гуштан¹, Г. Г. Гуштан²

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

² Екологічний коледж ЛНАУ, вул. Замарстинівська, 167, Львів, 79068, Україна

Сьогодення вимагає від діяльності музею формування нового підходу до представлення та висвітлення колекцій, архівного і бібліотечного фондів та науково-допоміжних матеріалів. Найважливішими напрямками наукових досліджень для природничих музеїв є укладання списків і опис природних ресурсів, виявлення особливостей їх розміщення, географічного поширення,

дослідження еколого-біологічних ознак живих систем, збирання і наукове опрацювання предметів природи музейного значення і тих матеріалів, які характеризують зміни, що відбуваються у навколишньому природному середовищі внаслідок антропогенного впливу. До першочергових завдань інформатизації суспільства входять формування системи національних інформаційних ресурсів у сфері науки й техніки та інтеграція України в світовий інформаційний простір. Інформаційне середовище, яким володіє природничий музей має бути відкритим та легкодоступним для запитів користувачів.

На базі Державного природознавчого музею НАН України було створено музейно-інформаційний ресурс Центр даних з біорізноманіття (ЦДБ) «Біорізноманіття України» / Biodiversity Data Centre «Biodiversity of Ukraine». Був опублікований в мережі Інтернет <http://dc.smnh.org/> – 25.05.2017 року [1].

Він включає на 08.02.2019 рік 12 типів, 48 класів, 192 ряди, 924 родини, 3083 рід, 7574 видів організмів, 13000 колекційних, літературних даних або даних спостережень, 4305 літературних джерел.

Інформаційний ресурс є україно-англомовним і складається з ряду підрозділів: Таксономія / Taxon explorer, Види / Species, Охорона / Conservation, Колекція / Collection, Література / Literature, Аналіз даних / Data analysis. Одним із основних принципів функціонування ЦДБ «Біорізноманіття України» є вільний та відкритий доступ до інформації. Оприлюднені дані порталом можуть бути використані науковими і науково-освітніми установами, науковими товариствами та громадськими організаціями, установами природно-заповідного фонду України та окремими особами для моніторингу та охорони біорізноманіття тварин та рослин України.

Бабки фауни України представлені в ресурсі 72 видами (рис. 1). Для кожного виду тут міститься основна інформація (наукова і українська назви, інші народні назви, за наявності – синоніміка, природоохоронні статуси і примітки до них. Опис виду супроводжується фото. Крім основної інформації, є розділ з детальною інформацією про вид отриманою з літературних джерел, а також розділ з переліком використаних літературних джерел чи вебресурсів. Літературні джерела розміщуються за абеткою, спочатку кириличним шрифтом, а потім латинським. На даний час із представників ряду введених в інформаційний ресурс до списку МСОП входить 70 видів, до додатків Бернської конвенції – 1 вид, 1 – вид, який охороняється Директивами Європейського Союзу, до Червоних книг України [2, 3] – 7 видів та інші (рис. 2).

У підрозділі Колекція представлені знахідки видів бабок, із зазначенням ділянок на яких були виявлені. Наприклад, для Лютки-нареченої (*Lestes sponsa* (Hansemann, 1823)), яка включена до списку МСОП, зареєстровано 185 знахідок (рис. 3).

До підрозділу Центру даних «Біорізноманіття України» Колекція/Collection <http://dc.smnh.org/collection/list.html> внесено дані про колекційні зразки бабок (Odonata) Державного природознавчого музею НАН України (м. Львів). У колекції зареєстровано 62 види бабок, основну частину складають імаго. Загальна кількість складає 503 одиниць зберігання.



Рис. 1. Підрозділ Види / Species, зразок сторінки (Ряд Odonata)

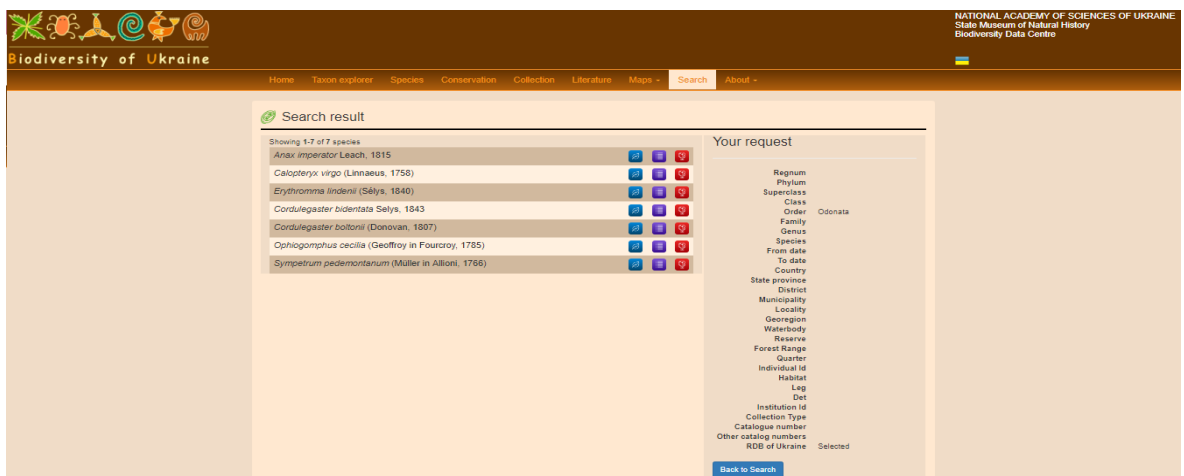


Рис. 2. Підрозділ Охорона / Conservation, фрагмент сторінки з пошуком належності представників ряду Odonata до охоронних списків (Червона книга України)

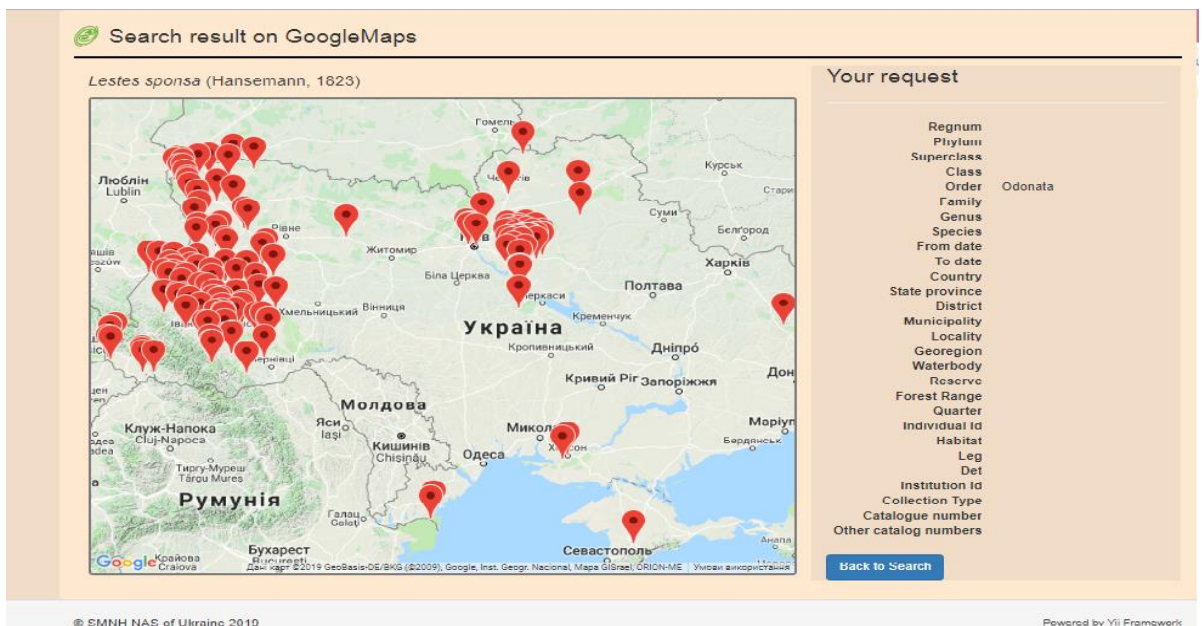


Рис. 3. Підрозділ Колекція / Collection, фрагмент сторінки із картою поширення виду – *Lestes sponsa* (Hansemann, 1823)

Отже, інформаційний ресурс ЦДБ «Біорізноманіття України» надає змогу створити видові списки бабок для територіальних виділів країни (область, район, населений пункт, біотоп, фізикогеографічні зони) та водойми (море, ріка, озеро, водосховище, став). Введені дані стосовно Odonata дозволить проводити моніторинг стану угруповань представників бабок у різних часових проміжках та в різних типах біотопів.

Література

1. Біорізноманіття України – інформаційний ресурс присвячений різноманіттю біоти України. Державний природознавчий музей НАН України. Опубліковано в мережі інтернет <http://dc.smnh.org/> Завантажено 20 January 2019.

2. Червона книга України. Рослинний світ / за ред. Я.П. Дідуха – К.: Глобалконсалтинг, 2009. – 912 с.

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

УДК 595.727 (477-25)

ЕКОЛОГО-МОРФОЛОГІЧНИЙ АНАЛІЗ ВНУТРІШНЬОВИДОВОЇ МІНЛИВОСТІ ПРУСА ІТАЛІЙСЬКОГО НА ПРИКЛАДІ ПОПУЛЯЦІЇ З ОКОЛИЦЬ МІСТА КИЄВА

П. А. Єременко

Національний педагогічний університет імені М. П. Драгоманова, вул. Пирогова, 9, Київ, 02139, Україна

Calliptamus italicus (ph. solitaria) (Linnaeus, 1758) – масовий та найбільш поширений шкідник сільськогосподарських культур (пошкоджує кукурудзу, хлібні злаки, бобові культури, технічні культури; серед молодих насаджень зазнають його негативного впливу дуб, береза, тополя, біла акація). Приурочений до полинно-злакової рослинності. Поширений скрізь в Україні, ареал існування від Середнього Поволжя до Південного Сходу Сибіру. Крила мають численні червонувато-рожеві плями різної форми, гомілки задніх ніг зсередини рожевого відтінку, тому їх легко помітити прогулюючись по рівнинній місцевості з травостоєм із диких культурних рослин та полохаючи їхній спокій. Вивченню цього виду надається важливе значення як багатогородному шкіднику культурних рослин в умовах відкритих ґрунтів [1]. Організації захисту рослин до цього моменту не визначили особливості розрізнення цього виду з видом *Calliptamus barbarus* (Costa, 1836) поширеним в південних територіях України та Європи, досить йому подібним.

C. barbarus харчується житом, пшеницею, іноді мертвими тваринами; заселяє круті, кам'яністи схили, зосереджується на відкритих ґрунтових ділянках; у Центральній Європі має високі вимоги до проживання і тому є вкрай вразливим там; внутрішня сторона заднього стегна з однією великою плямою чорного кольору на рожевому тлі, без детального розглядання цього представника неможливо відрізнити його з видом *C. italicus* [2, 3].

Саме тому детальні дослідження є актуальними у визначенні морфотипу *C. italicus*, особливо його поодиноких особин. Вивченню коротковусих прямокрилих належить чільне місце у вітчизняній та закордонній літературі. Проте, даних щодо популяційного розподілу або наявності виду не наведено досі.

На зміни природних факторів популяції реагують адаптаціями до умов оточуючого середовища. Однією з ознак таких реакції є фенотипічний поліморфізм популяцій – мінливість морфології організмів [4]. Модифікаційна мінливість відіграє виняткову роль у житті організмів, забезпечуючи, зазвичай, їхню пристосованість до мінливих умов середовища.

Мінливі ознаки, які характеризують розмір особини визначаються лінійними показниками. Форма тіла та лінійні розміри багато в чому пов'язані з пристосуванням організму до умов життя (розмноження, живлення) та дозволяють оцінити якість середовища для існування певної популяції або виду безхребетних тварин (Matthieu et al., 1997; Hodkinson, Jackson, 2005; Paetzold et al., 2005).

Відмінності найбільш помітні у розмірах особин. Розмірне різноманіття організмів зумовлене впливом на ріст генетичних факторів чинників навколишнього середовища. Види, які утворюють популяцію, не є генетично ідентичними [5].

Поєднання особливостей організації і вироблених в ході еволюції ефективних адаптаційних механізмів у представників даного виду дозволяє їм займати більшість існуючих екологічних ніш і пристосовуватися до мінливих природних умов. У класі комах, ймовірно, проявляється найбільша різноманітність шляхів диференціації, про що свідчить, з одного боку, різноманітність умов, в яких вони мешкають, з іншого – найбільше видове різноманіття.

У зв'язку з тим, що дослідження генотипу не виконується без спеціальних лабораторних обладнань та досліджень, для виявлення реакції популяції на чинники навколишнього середовища аналізують фенотипічну мінливість [6].

Природні розміри тіла контролюються добром і в кожній популяції складається специфічний комплекс, який може змінюватися при поєднанні різних популяційних систем, передумовою якого є схрещування їхніх представників.

Ступені внутрішньопопуляційної та внутрішньовидової мінливості мають специфічність і виявляються у різних організмів та у певних груп ознак. Абсолютні розміри тіла та межі мінливості особин у популяціях у різні роки змінюються.

Тому було вирішено зробити аналізи морфометричної структури пруса італійського (*Calliptamus italicus*) на плакорних луках та межуючими із ними ландшафтами.

Мета даної роботи – виявити ознаки, за якими спостерігається мінливість і зміна морфометричних характеристики особин популяції. Матеріали та методи.

Показниками внутрішньо-популяційної мінливості є морфометричні дані деяких ознак пруса італійського (*C. italicus*).

Морфологічні характеристики прямокрилих вивчалися під час роботи з колекціями Інституту Зоології імені І. І. Шмальгаузена НАН України (м. Київ) та особистими колекціями, які були перевірені працівником Інституту Зоології Пушкарем Тарасом Ігоровичем.

Для дослідження було обрано один десяток особин імаго пруса. Комах ловили ентомологічним сачком (діаметр 30 см, 100 помахів на пробу, зрідка менше – 70), морили розчином ацетону, розправляли на «правилках». Основні зовнішні морфологічні ознаки та кольорова гамма особин вивчалися візуальним методом за допомогою канцелярської лінійки. Під мікроскопом за необхідністю розглядалися основні зовнішні морфологічні ознаки.

В усіх досліджених комах вимірювали 10 морфометричних параметрів (мм): загальну довжину тіла Тд (від тім'я до вершини заднього стегна), ширину тіла Тш (найширша частина грудей), довжину голови Гд (від ротового апарату до початку передньоспинки), ширину голови Гш (крайні точки голови на просвіт), довжину вусиків ВУд (від зчленування скапуса з головою), довжину задніх стегон СЗд (від приєднання з грудьми до коліна), довжину задніх гомілок ГЗд (відстань від коліна до лапки), довжину передніх крил КПд (відстань до найвіддаленішої вершини крил від спинки по верхівці), довжину задніх крил КЗд (відстань до найвіддаленішої вершини крил від спинки по верхівці), а також варіацію кольорів.

Представників цього виду збирали в околицях міста Києва на плакорних луках Правобережжя, у районі «Лисої Гори»; рослинність була представлена різнотравно-злаковою формацією. Враховуючи міграційну активність імаго (5–10 м за великий проміжок часу) та невелику площу дослідження, можна вважати, що всі зареєстровані особини належать до однієї популяції. Щільність особин на цих ділянках зменшувалася з переходом місцевості на схили :

Перша особина : самка, підніжжя схилу, Тд -30, Тш -10, Гд -7, Гш -6, СЗд -17, ГЗд -17, КПд -20, КЗд -20, ВУд -10, має яскраві червоно-рожеві гомілки, верхівки задніх крил.

Друга особа : самка, підніжжя схилу, Тд -30, Тш -9, Гд -7, Гш -5, СЗд -17, ГЗд -17, КПд -20, КЗд -20, ВУд -12, має яскраві червоно-рожеві гомілки, верхівки задніх крил.

Третя особа : самець, підніжжя схилу, Тд -8, Тш -3, Гд -3, Гш -2, СЗд -10, ГЗд -10, КПд -10, КЗд -10, ВУд -12, має яскраві червоно-рожеві гомілки, верхівки задніх крил.

Четверта особа : самка, підніжжя схилу, Тд -25, Тш -6, Гд -5, Гш -5, СЗд -15, ГЗд -15, КПд -20, КЗд -20, ВУд -12, має яскраві червоно-рожеві гомілки, верхівки задніх крил.

П'ята особа : самка, підніжжя схилу, Тд -20, Тш -5, Гд -5, Гш -5, СЗд -10, ГЗд -10, КПд -15, КЗд -15, ВУд -10, має яскраві червоно-рожеві гомілки, верхівки задніх крил.

Шоста особина : самець, середина схилу, Тд -20, Тш -5, Гд -4, Гш -5, СЗд -10, ГЗд -10, КПд -15, КЗд -15, ВУд -10, має яскраві червоно-рожеві гомілки, верхівки задніх крил.

Сьома особина : самка, середина схилу, Тд -15, Тш -5, Гд -5, Гш -5, СЗд -10, ГЗд -10, КПд -12, КЗд -12, ВУд -8, має яскраві червоно-рожеві гомілки, верхівки задніх крил.

Восьма особина : самка, середина схилу, Тд -15, Тш -5, Гд -4, Гш -5, СЗд -10, ГЗд -10, КПд -10, КЗд -10, ВУд -10, має яскраві червоно-рожеві гомілки, верхівки задніх крил.

Дев'ята особина : самець, середина схилу, Тд -15, Тш -3, Гд -3, Гш -3, СЗд -10, ГЗд -10, КПд -10, КЗд -10, ВУд -12, має яскраві червоно-рожеві гомілки, верхівки задніх крил.

Десята особина : самець, середина схилу, Тд -10, Тш -3, Гд -3, Гш -3, СЗд -8, ГЗд -8, КПд -10, КЗд -10, ВУд -6, має яскраві червоно-рожеві гомілки, верхівки задніх крил.

Обробку отриманих результатів здійснювали загальнозживаними статистичними методами [7].

Для визначення користувалися загальновідомими визначниками [1, 8-15].

Результати.

В результаті проведених морфометричних аналізів досліджено деякі закономірності у вимірюваних ознак у різних особинах.

За більшістю вимірювань самці *C. italicus* мають менші розміри тіла порівняно із самицями, особливо за довжиною та шириною тіла. Ознаки, які визначають виживання окремої особини, її трофічну активність – ширина голови (пов'язана з розмірами мандибул та максил, а через це і з розмірами об'єктів раціону живлення) чи реакції на жертву – не змінюються залежно від статі [16].

В переважній більшості пропорції тіла чітко взаємозв'язані – зі збільшенням однієї частини тіла прямо пропорційно збільшується інша. Серед деяких представників спостерігалися негативні відношення індексів тіла, в порівнянні з усіма іншими особинами. Зокрема, у досить великих особин довжина вусиків не співпадає з загальним розвитком особини, у набагато менших екземплярах ненормально великі вусики у порівнянні з тілом та головою. У особин біля підніжжя схилу спостерігаються досить велика довжина тіла та довжина крил, особини знайдені на середньосхиллі відмічаються середньою довжиною тіла та стабільністю ширини та довжини голови. При зменшенні розмірів тіла самців (за довжиною відносно самок – на 15 %) довжина та ширина стегон задніх ніг залишаються незмінними майже як і у самиць.

Структура кореляції розмірів тіла стабільна (рис. 1–4), тому оцінюється за допомогою коефіцієнта Пірсона (K_{Pr}).

Це зумовлено не великою ділянкою відлову комах.

Коефіцієнти детермінації (K_d) вказують на значний ступінь залежності варіації морфометричних параметрів особин.

Аналіз побудованих варіаційних рядів показує розмах інтервалу варіювання – 10; довжину інтервалу варіювання: Тд – 22 мм; Тш – 7 мм; Гд – 4 мм; Гш – 4 мм; СЗд – 9 мм; ГЗд – 9 мм; КПд – 10 мм; КЗд – 10 мм.

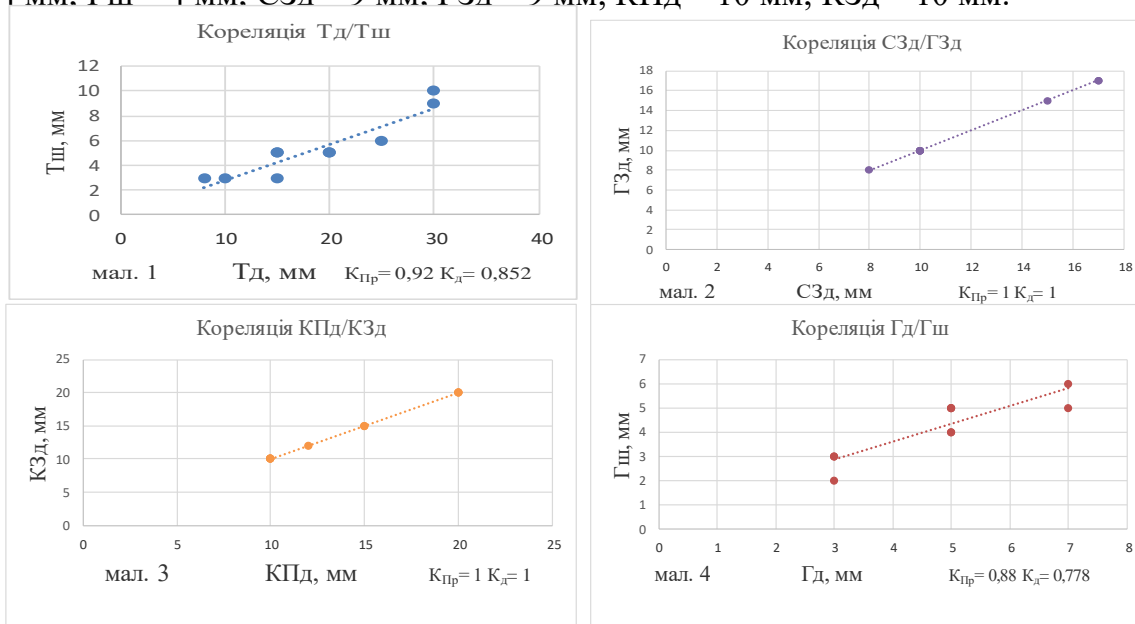


Рис. 1–4. Кореляція модифікаційної мінливості ознак пруса італійського

Даний моніторинг є складовою частиною вивчення популяції прямокрилих київського регіону та спрямований на виявлення тенденцій мінливості окремих ознак, так і на загальну оцінку фенотипічної подібності – відмінності внутрішньовидових структур.

Висновки.

Для популяції *C. italicus* в цілому характерне збереження близького до нормального розподілу за основними промірами тіла. Максимальна морфологічна мінливість зареєстрована для самців. Порівняно із самками вони менші у середньому за характеристиками відділів тіла і за розмірами кінцівок.

Особини пруса італійського реагують на зміну довкілля мінливістю морфометричних характеристик особин. Щодо забарвлення (не малюнка), то усі особини мають ідентичну кольорову розфарбовку.

Таким чином, порівняльний аналіз морфометричної структури досліджуваних особин популяції дозволив виявити деякі відмінності за низкою параметрів та пропорцій тіла *Calliptamus italicus* L. та окремих його частин.

Отже, циклічний моніторинг модифікаційної мінливості дозволить наблизитися до виявлення закономірностей формування індивідуальних фенотипів особин у певній місцевості, їх оборотність, відкриє можливості порівняння популяційних структур внутрішньовидової диференціації, провести аналіз мікроеволюційних процесів, що проходять у популяціях. Розширити уявлення про еволюційну екологію прямокрилих.

Отримані результати доповнюють знання з біології та екології виду *Calliptamus italicus* L. київського регіону.

Застосування кількісного підходу до вивчення мінливості ознак і сучасних статистичних методів забезпечили достовірність отриманих у роботі результатів і сформульованих на їх основі висновків

Можливо описати особливості одиночної форми пруса італійського – довжина тіла коливається від 8 до 32 мм, ширина тіла комахи в середньому 7 мм, довжина крил 15 см, довжина задніх ніг пропорційна довжині крил, кольорова гама у всіх особин даного виду майже ідентична (тільки детальний розгляд може виявити відхилення). Передньогруди знизу перед передніми ногами з помітним виступом. Верхній киль задніх стегон із зубцями. Задні голени зовні не більш ніж з 12 шипами. Передньоспинка з різкими боковими киями. Надкрила та крила розвинуті, надкрила заходять за задні коліна, крила біля основи червоно-рожеві. Задні стегна на внутрішній стороні рожеві або червоні, з 1-3 великими чорними плямами. Голова не зрізана спереду. Боки сегментів черевця не шорсткі (гладенькі).

Література

1. Бей-Биенко Г. Я. Руководство по учету Саранчевых / Г. Я. Бей-Биенко – Л.: Наркозем СССР, 1932. – 195 с.
2. Bey-Bienko Locusts and Grasshoppers of the U.S.S.R. and Adjacent Countries / Bey-Bienko & Mistshenko. – 1951. – 1. – P. 257.
3. Shumakov. Trudy Vses. Entomol. Obshch. 1963. 49:99 >> Calliptamus barbarous
4. Дідух Я.П. Популяційна екологія / Я. П. Дідух – К.: Фітосоціоцентр, 1998. – 192 с.
5. Дгебуадзе Ю.Ю. Экологические закономерности изменчивости роста рыб / Ю. Ю. Дгебуадзе – М.: Наука, 2001. – 276 с.
6. Солбриг О.Т. Популяционная биология и эволюция / О.Т. Солбриг, Д.Д. Солбриг. – М.: Мир, 1982. – 488 с.
7. Лакин Г.Ф. Биометрия / Г. Ф. Ларкин – М.: Высшая школа, 1990. – 352 с.
8. Бей-Биенко Г. Я. Фауна СССР. Выш. 1. Прямокрылые. [Текст] / Г. Я. Бей-Биенко. – М.; АН СССР, 1951. – 240 с.
9. Определитель насекомых европейской части СССР. Т.1. Низшие, древнекрылые, с неполным превращением [Текст] / Под общ. ред. чл-корр. Г. Я. Бей-Биенко. – М.; Л.: Наука, 1964. – 936 с.
10. Бей-Биенко Г. Я. Саранчевые фауны СССР и сопредельных стран Часть 1 / Г. Я. Бей-Биенко, Л. Л. Мищенко – М.; Л.: Наука, 1951. – 376 с.
11. Копанева Л. М. Определитель вредных и полезных насекомых и клещей овощных культур и картофеля в СССР / Л. М. Копанева – Л.: Колос, 1982. – 272 с.
12. Гусев В. И. Атлас коммах України / В. И. Гусев, В. М. Єрмоленко, В. В. Свищук, К. А. Шмиговський – К.: Радянська школа, 1962. – 250 с.
13. Choate P. M. Introduction to the Identification of Insects and Related Arthropods – 2003. 13.
14. Горностаев Г. Н. Насекомые СССР / Г. Н Горностаев – М.: Мысль, 1969. – 259 с.
15. Якобсон Г. Г. Прямокрылыя и Ложносытчастокрылыя Россійской имперіи и сопредельныхъ странъ / Г. Г. Якобсон, В. Л. Біанка – П. – 1905. – 25 с.

16. Бригадиренко В. В. Морфологічна мінливість популяції *Carabus hungaricus scythus* (Coleoptera, Carabidae) в умовах острова Хортиця / Б. В. Бригадиренко, Д. О. Федорченко. – Вісник Дніпропетровського університету. Біологія. Екологія. – 2008. – Вип. 16, т. 1. – С. 20–27.

УДК 636.2:591.4:591.465.3

МОРФОЛОГІЧНА ХАРАКТЕРИСТИКА ЯЄЧНИКІВ ВЕЛИКОЇ РОГАТОЇ ХУДОБИ, ВИРОЩЕНОЇ В ЗОНІ МАЛОІНТЕНСИВНОГО ІОНІЗУЮЧОГО ВИПРОМІНЮВАННЯ

С. С. Заїка¹, Л. В. Бездітко²

^{1,2} Житомирський національний агроекологічний університет, вул. Старий бульвар, 7, Житомир, 10008, Україна

На сьогоднішній день нагромаджена велика кількість різноманітних даних, що детально висловлюють системні та молекулярні механізми реакції яєчників на вплив іонізуючого випромінювання в сублетальних і летальних дозах. Також триває дискусія і про тривалий вплив на організм малих доз радіації. Одні науковці вказують, що малі дози опромінення можуть спричинити шкідливий вплив на організм [1, 3], інші акцентують увагу на результатах, що доказують стимулюючий його ефект на організм людей і тварин [4, 5].

Гістологічні особливості, які притаманні тій чи іншій залозі внутрішньої секреції, в значній мірі визначають морфологічні зміни, характерні для кожного із цих органів в умовах напруги, ослаблення або виснаження функціональної активності, які розвиваються при впливі іонізуючої радіації.

Робота проводилась на кафедрі анатомії і гістології факультету ветеринарної медицини Житомирського національного агроекологічного університету. Матеріалом для дослідження були яєчники великої рогатої худоби, віком 6 місяців, 1 рік та 3–4-х років, відібрані від клінічно здорових тварин, вирощеної на радіаційно забрудненій місцевості (Овруцький район, смт. Ігнатпіль, ДСГП “Ігнатпільське”), де питома радіоактивність становила 25–30 Кі/км². Контролем служили аналогічні органи, відібрані у аналогічних тварин, які утримувалися в умовно чистій від радіації зоні (Романівський район, смт. Миропіль, СТОВ “Хлібороб”), де питома радіоактивність становила до 5-ти Кі/км².

В роботі використовували гістологічні методи дослідження. Після фіксації в 10 %-му водному розчині нейтрального формаліну матеріал промивали у проточній воді, проводили через спирти зростаючої концентрації і заливали в парафін. З парафінових блоків виготовляли гістологічні зрізи на санному мікротомі МС 2, товщиною не більше 10 мкм. Депарафіновані зрізи фарбували гематоксилином та еозином і заводили в бальзам згідно з загальноприйнятими методиками [2]. Мікрофотографування гістологічних препаратів проводили за допомогою відеокамери САМ V200, вмонтованої в мікроскоп Місгос МС – 50 і цифрового фотоапарату.

При оглядовому дослідженні гістологічних препаратів яєчників великої рогатої худоби дослідної групи віком 6-ти місяців, одного та 3-4-х років виявили деякі відмінності у гістоархітектоніці органів та морфометричних параметрів у порівнянні з такими показниками у тварин контрольної групи. У телиць однорічного віку між великими фолікулами ці клітини набували кубічної форми, а у корів віком 3-4 роки поверхневий епітелій містить в собі клітини кубічної форми, які переважно знаходяться між великими фолікулами та жовтими тілами.

У тварин віком 3–4-х років білкова оболонка ущільнена, у порівнянні з такою великої рогатої худоби 6-ти місячного та однорічного віку, переважно за рахунок збільшення кількості волокнистої сполучної тканини і збіднення її клітинними елементами.

Яєчники містять в собі кіркову та мозкову речовини. Основою їх є сполучнотканинна строма. Строма кіркової речовини має невелику кількість колагенових та ретикулярних волокон, а також міоїдні клітини, фібробласти. В периферійній зоні яєчників тяжі клітин і волокон мають різний напрямок, утворюючи характерні завихрення.

На відміну від звичайної пухкої сполучної тканини, строма кіркової речовини містить численні малодиференційовані клітинні елементи. Тут же, у кірковій речовині яєчників, розміщені фолікули на різних стадіях розвитку або атрезії.

Проте, перераховані макроструктурні компоненти в повному обсязі наявні лише у гістопрепаратах корів віком 3–4-х років. Часто у таких тварин ми виявляли зменшення товщини кіркового шару, а також зростання кількості атретичних і білуватих тіл, які є залишками фолікулів та жовтих тіл, що зазнали інволюції. Це безперечно свідчить про пригнічення репродуктивної функції тварин, вирощених на радіоактивно забрудненій території, у порівнянні з контролем.

У великої рогатої худоби 6-ти місячного віку спостерігали пригнічення розвитку фолікулів. Такий процес спостерігався до настання передовуляційної стадії. Такі фолікули піддавалися атрезії. Тому у кірковій речовині таких тварин часто виявляли фолікули на різних стадіях розвитку і атрезії, а також атретичні тіла.

Мозкова речовина яєчників утворена із пухкої сполучної тканини, яка, в свою чергу, містить багато еластичних волокон, нервові волокна та кровоносні судини. Еластичні волокна мають різний напрямок, утворюючи сіткоподібну структуру. В яєчниках тварин 3-4-х річного віку еластичні волокна набувають звивистого характеру і обплітають кровоносні судини мозкової речовини.

У всіх вікових групах тварин в яєчниках наявні примордіальні фолікули, які розташовані безпосередньо під білковою оболонкою. У відповідних органах тварин дослідних груп вони розміщені групами. У яєчниках тварин віком 3–4-х років виявляли білуваті тіла. Вони утворювалися внаслідок потовщення сполучнотканинних прошарків жовтого тіла, збільшення кількості колагенових волокон в ньому та наявністю склеротичних процесів.

Результати органометричної оцінки яєчників великої рогатої худоби контрольної та дослідної груп свідчать про те, що у тварин 6-ти місячного віку

відносно контрольних, відбувається зменшення їх довжини, товщини та абсолютної маси. У великої рогатої худоби 6-ти місячного віку дослідної групи спостерігаємо тенденцію до зростання кількості первинних та вторинних фолікулів різного діаметру, а також примордіальних, порівняно з аналогічними тваринами контрольної групи. Внаслідок цього відбувається тенденція до зростання загальної кількості фолікулів. У однорічних тварин спостерігається тенденція до зниження кількості первинних фолікулів. Загальна ж кількість фолікулів у яєчниках тварин однорічного віку, вирощених на радіоактивно забрудненій території, має тенденцію до збільшення за рахунок зростання вторинних фолікулів різного діаметру та примордіальних фолікулів.

У тварин 3–4-х річного віку фолікулогенез знаходиться майже на одному рівні між контрольною та дослідною групами. Так, загальна кількість фолікулів у корів 3–4-х років контрольної групи становить $20,91 \pm 2,11$ одиниць, а у дослідної групи тварин цей показник становить $20,41 \pm 1,56$ одиниць. Кількість первинних фолікулів має тенденцію до зростання. Кількість фолікулів діаметром 5 мм у яєчниках великої рогатої худоби 3–4-х років зменшується. Так, цей показник у контрольній групі тварин становить $5,12 \pm 0,26$ одиниць, а у дослідних тварин відповідно $3,87 \pm 0,15$ одиниць.

Таким чином, іонізуюче опромінення істотно впливає на гістоархітектоніку та, особливо, на морфометричні показники яєчників великої рогатої худоби, що у певній мірі проявляється посиленням фолікулогенезу у тварин 6-ти місячного та однорічного віку.

Література

1. Вивчення особливостей формування доз внутрішнього опромінення населення РЗТ у віддалений період аварії на ЧАЕС, обумовлених надходженням ^{137}Cs , ^{90}Sr (на прикладі Київської області) / В. В. Василенко, М. Я. Циганков, С. Ю. Нечаєв [та ін.] // 25 років Чорнобильської катастрофи. Безпека майбутнього : зб. доповідей міжнар. конф., (Київ, 20–22 квіт. 2011 р.). Висновки і рекомендації. – Ч. 1. – К.: КІМ, 2011. – С. 320–323.

2. Горальський Л.П. Основи гістологічної техніки і морфофункціональні методи досліджень у нормі та при патології. Навчальний посібник / Л.П.Горальський, В.Т.Хомич, О.І.Кононський. – Житомир: «Полісся», 2005. – 288 с.

3. Дози опромінення / І. А. Ліхтарьов, В. В. Василенко, М. Я. Циганков [та ін.] // Медичні наслідки Чорнобильської катастрофи: 1986–2011 : монографія / [А. М. Сердюк, В. Г. Бебешко, Д. А. Базики та ін.] ; за ред. А. М. Сердюка, В. Г. Бебешка, Д. А. Базики. – Тернопіль : ТДМУ, 2011. – С. 35–64.

4. 20 років Чорнобильської катастрофи. Погляд у майбутнє: Національна доповідь України. – К. : Атіка, 2006. – 223 с.

5. Камінський О. В. Особливості розвитку незлоякісної ендокринної патології у постраждалих внаслідок аварії на ЧАЕС та роль гормональних взаємозв'язків / О. В. Камінський // Проблеми радіаційної медицини та радіобіології. – 2014. – Вип. 19. – С. 256–266.

СУЧАСНИЙ СТАН ДОСЛІДЖЕННЯ СІНАНТРОПНИХ ТЕНДЕНЦІЙ ВОРОНОВИХ ПТАХІВ

А. А. Зимарова¹, Т. В. Пінкіна²

^{1,2} Житомирський національний агроекологічний університет, Старий бульвар, 7, Житомир, 10008, Україна

В умовах інтенсивного господарського перетворення людиною природних ландшафтів обов'язковою складовою орнітокомплексів урбанізованих територій стають воронові птахи.

Воронові надають перевагу антропогенним ландшафтам і досить вдало адаптуються до життя в них завдяки своїй унікальній високій екологічній пластичності, тобто широкому діапазону модифікацій при зміні умов існування [3]. Ці птахи можуть займати екологічні ніші зі значними коливаннями температур, а їх загальний високий метаболізм сприяє формуванню всеїдності та екологічної пластичності. Тому, багато представників воронових у різноманітних ділянках їх ареалів проявляють синантропні тенденції: активно освоюють антропогенні ландшафти, є багаточисельними у межах міст, а тому спричиняють проблеми для комунальних та санітарно-епідеміологічних служб у місцях їх масових скупчень [5].

Досить актуальними є дослідження змін в екології та поведінці воронових птахів при синантропізації та урбанізації, аналіз практичного значення їх чисельних популяцій в антропогенних ландшафтах та розробка екологічно обґрунтованих заходів управління чисельністю цих птахів [1].

Міста України є центрами локальних зимівель воронових птахів, що досягають значної чисельності [5]. Основним чинником, що сприяє формуванню міської зимівлі воронових є велика кількість і доступність антропогенних кормів, а також невелике підвищення температури у містах. Протягом зими основними місцями живлення для воронових птахів є міські звалища [4], системи очищення стічних вод, м'ясокомбінати, різниці та тваринницькі комплекси.

В ході досліджень трофічної поведінки воронових птахів О.Г.Резановим доведено, що пластичність трофічної поведінки синантропних воронових сприяла порівняно швидкій адаптації їх до антропогенних ландшафтів, а поява антропогенних модифікацій трофічної поведінки – поглибленню синантропізації, зокрема, у сірої ворони [6].

Доведено, що воронові можуть бути переносниками вірусних захворювань (орнітози, грип, лихоманка Західного Нілу тощо). Саме тому слід впроваджувати науково-обґрунтовані заходи регулювання чисельності воронових птахів в антропогенних ландшафтах.

Чисельність воронових птахів залежить від санітарно-епідеміологічної обстановки їх місцеперебувань, що дає можливість використовувати ці види в якості біоіндикаторів [1]. Доведено [2], що воронові птахи здійснюють

перенесення величезної кількості органічних речовин на території колонії чи в місцях постійного відпочинку, оскільки їх екскреторна діяльність має велике значення в накопиченні та формуванні важливих елементів, в формуванні біогеоценотичних механізмів, які обумовлюють процеси колообігу речовин. Отже, воронові стають ведучими перетворювачами середовища.

Воронові є однією з найбільш чисельних та широко розповсюджених родин горобцеподібних птахів. Родина включає більше 118 видів, що відносяться до 26 родів. В Україні зустрічається 7 видів, а в Житомирській області трапляються шість видів воронових птахів, а саме: галка (*Corvus monedula* L.), грак (*Corvus frugileus* L.), сіра ворона (*Corvus cornix* L.), сойка (*Garrulus glandarius* L.) та крук (*Corvus corax* L.) [5].

На разі ми можемо говорити лише про певні синантропні тенденції воронових птахів, проте не можна зробити чітких висновків щодо особливостей урбанізації та синантропізації популяцій воронових в умовах населених пунктів України. Недостатньо відомостей щодо змін гніздового стереотипу, динаміки і ритмів життя, поведінкових адаптацій птахів досліджуваної родини в урбанізованих ландшафтах Житомирської області. Тому, у зв'язку з інтенсифікацією процесів антропогенної трансформації природних угруповань, які призводять до корінних змін у структурі природних екосистем, нагальною потребою є проведення досліджень для з'ясування цих питань, оскільки воронові можуть використовуватись як модельна група для вивчення процесів синантропізації та урбанізації птахів.

Література

1. Башта А.-Т. В. Процес урбанізації як фактор формування міської орнітофауни / А.-Т. В. Башта // Урбанізація як фактор змін біогеоценотичного покриву. – Львів: Академічний Експрес, 1994. – С. 18–19.
2. Втюрина Т. П. Изменение химического состава почвы в колониях грачей и поливидовых ночевках врановых / Т. П. Втюрина // Врановые птицы: экология, поведение, фольклор : сб. науч. трудов. – Саранск, 2002. – С. 29–40.
3. Когнитивные способности врановых птиц / З. А. Зорина, О.Ф.Лазарева, Е. В. Мандрико [и др.] // Врановые птицы: экология, поведение, фольклор: сб. науч. трудов. – Саранск, 2002. – С. 29–40.
4. Исаева О. С. Орнитофауна свалочных комплексов Мордовии / О.С.Исаева // Актуальные проблемы изучения и охраны птиц Восточной Европы и Северной Азии: мат. междунар. конф. – Казань, 2001. – С. 278–279.
5. Лопарев С. О. Орнітофауна населених пунктів Центру України та її зміни: дис. канд. біол. наук: 03.00.08 – “Зоологія” / Лопарев Сергій Олександрович. – К., 1996. – 348 с.
6. Резанов А. Г. Зависимость поведения серой вороны *Corvus cornix* при наземном сборе корма от состояния кормовой базы / А. Г. Резанов // Врановые птицы: экология, поведение, фольклор: сб. науч. трудов. – Саранск, 2002. – С. 112–123.

**ВПЛИВ ТРИВАЛОСТІ ПОВНОГО ГОЛОДУВАННЯ НА ВМІСТ
ГЕМОГЛОБІНУ У ГЕМОЛІМФІ ВИТУШКИ РОГОВОЇ
(MOLLUSCA, GASTROPODA, PULMONATA)**

О. О. Ігнатенко¹, А. П. Стадниченко², В. К. Гирин³

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

Витушка рогова *Planorbarius corneus* (Linnaeus, 1758) – один із найчисленніших і найпоширеніших в Україні видів прісноводних червононогих молюсків. Це зумовлене його евритопністю, яка пов'язана із широкою екологічною валентністю цього біологічного об'єкту. Проте у гідромережі нашої країни нерідко цей молюск опиняється в умовах вельми несприятливих для його існування. Це відбувається тоді, коли разом із повеневими або з паводковими водами рогові витушки опиняються у тимчасових невеличких за площею і неглибоких короткотривалих водоймах. Часткова або повна відсутність у них водяної рослинності і бактеріальної флори спричиняється до вимушеного голодування цих тварин, що, безсумнівно, позначається на різних показниках життєздатності особин, а відтак – на загальній чисельності особин і щільності населення їх популяцій. Одним із важливих демонстративних показників, який дозволяє оцінити рівень опорності організму гемоглобінвмісних молюсків є рівень концентрації цього дихального пігменту у їх внутрішньому середовищі – гемолімфі.

Ми намагалися з'ясувати як залежить вміст цього дихального пігменту від тривалості повного голодування у досліджених нами особин. Матеріал дослідження – 151 екз. *P. corneus*, зібраний у низинному котловинному болоті у басейні р. Уборть поблизу Олевська (Житомирська обл.) у 2-ій декаді вересня 2018 р. Площа болота – близько 23 м², вода бруднокоричнева, рН її – 5,5, донні відкладення представлені чорним мулом. Щільність поселення *P. corneus* – 10-12 екз./м². Після обов'язкової 15-добової аклімації [1] тварин було задіяно у тривалому (місячному) експерименті. Результати його наведені у представленій нижче таблиці. Вміст Нb встановлювали застосуванням гемометру за методикою, модифікованою І.О. Алякринською [2]. Трематодну інвазію виявляли мікроскопіюванням (МБР, зб. 7×8) гепатопанкреаса. Систематичну належність трематод встановлювали за В. І. Здуном [3].

Одразу зауважимо, що Нb у рогової витушки не внутрішньоклітинний, а розчинений у плазмі її гемолімфи [4]. У нашому досліді у результаті 7-добового повного голодування у всіх піддослідних особин відбулося суттєве зменшення рівня вмісту Нb, що свідчить про наявність значного зсуву у правий бік у системі «Нb–оксиНb» [5]. З кожним тижнем подовження експозиції зрушення у вмісті Нb у гемолімфі відбувалися у тому ж напрямку і ставали з подовженням тривалості голодування усе вагомішими.

**Вплив тривалості голодування і трематодної інвазії
на вміст Нв (г, %) у гемолімфі *P. corneus***

Інвазія	n	Статистичні показники			
		min-max	M±m	δ	CV
1	2	3	4	5	6
Контроль					
Немає	23	0,85-4,80	2,04±0,17	0,82	6,7
Є	7	1,17-5,40	2,70±0,58	1,53	23,5
1	2	3	4	5	6
7 діб					
Немає	25	0,02-3,64	1,48±0,15	0,76	5,8
Є	6	1,25-3,36	1,51±0,38	0,85	7,2
14 діб					
Немає	21	0,49-2,51	1,47±0,09	0,43	1,8
Є	9	0,54-3,22	1,75±0,30	0,90	8,1
21 доба					
Немає	23	0,32-3,27	1,74±0,16	0,80	6,4
Є	7	0,60-5,25	1,71±0,63	1,67	27,9
28 діб					
Немає	21	0,24-2,63	0,95±0,12	0,55	3,0
Є	9	0,24-2,44	0,78±0,23	0,69	4,8

Цілком можливо, що подібного напрямку зміни у вмісті Нв у *P. corneus* за умов дії на них паданих вище несприятливих для них чинників є наслідком переходу особин від аеробного шляху розщеплення глікогену (основного для них джерела енергії) до анаеробного способу його реалізації. На думку Т.И.Биргер та О.Я. Маляревської [6, 7], це – один із способів пристосування гідробіонтів (у тому числі і моллюсків) до несприятливих для них умов середовища.

Література

1. Хлебович В.В. Акклимация животных / В.В.Хлебович. – Л.: Наука, 1981. – 136 с.
2. Алякринская И.О. Гемоглобины и гемоцианины некоторых беспозвоночных в связи с экологией: автореф. дис. канд. биол. наук / И.О.Алякринская. – М., 1976. – 33 с.
3. Здун В.І. Личинки трематод в прісноводних моллюсках України / В.І.Здун. – К.: Вид-во АН УРСР, 1961. – 141 с.
4. Проссер Л. Сравнительная физиология животных / Л.Проссер, Ф.Браун. – М.: Мир, 1967. – 766 с.
5. Губський Ю.І. Біологічна хімія / Ю.І.Губський. – К.; Тернопіль: Укрмедкнига, 2000. – 307 с.
6. Биргер Т.И. Метаболизм водных беспозвоночных в токсической среде / Т.И.Биргер, А.Я.Маляревская. – Киев: Наук. думка, 1979. – 190 с.

2. Маляревская А.Я. Биохимические механизмы адаптации гидробионтов к токсическим веществам / А.Я.Маляревская // Гидробиол. журн., 1985. – Т. 21, №3. – С. 70–82.

УДК 595.44:502.72(477.72)

ПОПЕРЕДНІ ДАНІ ЩОДО ДОСЛІДЖЕННЯ АРАНЕОФАУНИ НАЦІОНАЛЬНОГО ПРИРОДНОГО ПАРКУ «ДЖАРИЛГАЦЬКИЙ»

А. М. Іосипчук

Херсонський державний університет, вул. 40 років Жовтня, 27, Херсон, 73000, Україна

Національний природний парк (НПП) «Джарилгацький» створений Указом Президента України № 1045/2009 від 11 грудня 2009 р на території Херсонської області у Скадовському районі. Загальна його площа складає 10 тис. га. Згідно з фізико-географічним районуванням територія парку входить до Степової зони, Південностепової підзони, Нижньодніпровської терасно-дельтової низовинної області [1].

За походженням острів Джарилгач є наносною піщано-черепашниковою косою, що утворилася у четвертинний період. Уся коса Джарилгач більшою мірою є півостровом, але, завдяки постійного існування вимоїни біля смт Лазурне, її можна вважати островом [1]. Острів Джарилгач являє собою найбільше морське акумулятивне утворення в межах Чорного моря. Його площа сягає 5065 га, а разом с косою – приблизно 6200 га, при максимальній довжині 42-43 км, при чому ширина коливається в межах 0,2–4,6 км [6].

Серед пріоритетних напрямків зоологічних досліджень виокремлюють вивчення регіональної фауни та екологічних особливостей окремих видів. Біорізноманіття безхребетних острову Джарилгач, незважаючи на сильний вплив антропогенних факторів, особливо рекреації, залишається на досить високому рівні, тим самим привертаючи увагу науковців та природоохоронців [1, 4, 5].

Оскільки видовий склад павуків НПП «Джарилгацький» та його вплив на довкілля спеціально не досліджувався, окрім збірних публікацій В.І.Перелешіної (1927) [10] та Н.Ю. Полчанінової (2013) [7], його вивчення на території парку в процесі інвентаризації є необхідним та актуальним.

За результатами аналізу літературних даних [7] та власних зборів, які проводились з 27 червня по 2 липня 2018 року, на острові Джарилгач зафіксовано 12 видів з 6 родин. Список павуків уключає в себе наступні види: *Agalenatea redii* (Scopoli, 1763), *Araniella opistographa* (Kulczynski, 1905), *Argiope lobata* (Pallas, 1772), *Neoscona adianta* (Walckenaer, 1802), *Pellenes tripunctatus* (Walckenaer, 1802), *Thomisus onustus* Walckenaer, 1805, *Misumena vatia* (Clerck, 1757), *Drassyllus praeficus* (L. Koch, 1866), *Pardosa vittata* (Keyserling, 1863) та види, що вказані у літературі *Hypsosinga pygmaea* (Sundevall, 1831), *Attulus distinguendus* (Simon, 1868), *Latrodectus tredecimguttatus* (Rossi, 1790). Протягом експедиції на сьогодні нами не було

знайдено *L. tredecimguttatus*, як і в попередніх публікаціях стосовно аранеофауни природно-заповідних територій Херсонщини [2, 3]. Отже, можна припустити зміщення локалітету існування відзначеного вище виду.

Аналіз видового різноманіття павуків на території острова Джарилгач показав, що найбільша кількість видів представлено родиною Araneidae і становить 46% від загальної кількості видів.

Особливості видового різноманіття павуків досліджуваної території оцінювались декількома індексами. Індекс домінування Бергера-Паркера (D_{B-P}) виражає відносну значимість найбільш поширеного виду. Відтак, домініант *Neoscona adianta* Walckenaer, 1802 ($D_{B-P} = 0,43$) може впливати на зменшення різноманіття павуків. Для оцінки видового багатства було застосовано індекс Менхініка (D_{Mn}) [8]. Встановлено, що видорізноманіття павуків острову на середньому рівні ($D_{Mn} = 1,68$).

За геоморфологічними характеристиками територія острова Джарилгач має різні ландшафти. Ця диференціація, з урахуванням періодичного затоплення території, зумовлює неоднорідність рослинного покриву. Таким чином, виділяють псамофітну, псамофітно-степову, лучну, болотну, солонцеву, солончакову, рудеральну й водну рослинність та відповідні біотопи. Значні площі займають штучні насадження дерев та чагарників [9].

Біотопічне розповсюдження павуків зосереджено переважно у псамофітно-степовому біотопі [5], при чому більша частина видів приурочена саме до сухих відкритих місцевостей зі степовою рослинністю. До них відносяться *Agalenatea redii*, *Argiope lobata*, *Misumena vatia*, *Drassyllus praeficus* та види, які селяться також і на чагарниках – це *Neoscona adianta*, *Araniella opistographa*. В наслідок рекреаційного впливу значного поширення має *Araniella opistographa*, оскільки цей вид, з поміж іншого, обирає місцем існування синантропну рослинність.

Серед зазначених видів *Pellenes tripunctatus*, *Attulus distinguendus*, *Latrodectus tredecimguttatus* переважають у псамофітній рослинності, часто на піщаних ґрунтах. Окреме місце займають *Hypsosinga pygmaea*, *Pardosa vittata*, іноді *Thomisus onustus*, що зустрічаються переважно у вологих місцях існування та формують групу біотопів, розташованих уздовж берегів прісноватих або слабозасолених водоймищ, які розкидані по всій території острова.

Таким чином, аранеофауна НПП «Джарилгацький» на сьогодні нараховує 12 видів павуків з 6 родин. Напрямом наших подальших досліджень є продовження інвентаризації і розширення видового списку аранеофауни НПП «Джарилгацький», з метою встановлення рівня взаємозалежності антропогенної діяльності та біорізноманіття павуків парку.

Література

1. Биоразнообразие Джарылгача: современное состояние и пути сохранения: сб. статей / [Котенко Т.И., Ардамацкая Т.Б., Дубына Д.В. и др.] ; под науч. ред. Т. И. Котенко, Ю. Р. Шеляг-Сосонко // Вестн. зоологии. – 2000. – Спец. выпуск. – 240 с.

2. Іосипчук А.М. До вивчення видового складу павуків національного природного парку «Олешківські піски» / А.М. Іосипчук // Матеріали ІІ Всеукраїнської конференції молодих науковців «Сучасні проблеми природничих наук». – Ніжин: «Наука –сервіс», 2017. – С. 18.

3. Іосипчук А.М. Попередні відомості щодо вивчення аранеофауни НПП «Олешківські піски» / А.М. Іосипчук // Збірник наукових праць студентів Херсонського державного університету. – Херсон, 2017. – С. 54–58.

4. Лінецький Б.Г. Макробезхребетні узбережжя о. Джарилгач / Б.Г. Лінецький // Известия Музейного Фонда им. А. А. Браунера. Том XIV. – 2017 – № 3–4. – С. 54–57.

5. Михайлов В.А. К фауне, биоэкологии и распространению жесткокрылых (Coleoptera) острова Джарылгач / В.А. Михайлов // Наукові записки Державного природознавчого музею. – Львів, 2013. – № 29. – С. 113–120.

6. Особливості еволюції вздовжберегової літодинамічної системи «Гендра-Джарилгач» в умовах антропогенного перетворення / О.В. Давидов, І.М. Котовський, Н.А. Роскос, М.О. Зінченко // Науковий вісник Херсонського державного університету. – Херсон, 2018. – № 9. – С. 105–114.

7. Полчанинова Н.Ю. Каталог павуків (Arachnida, Aranei) Лівобережної України. Arthropoda Selecta. Додаток №2 / Н.Ю. Полчанинова, О.В. Прокопенко. – М.: Товариство наукових видань КМК, 2013. – 268 с.

8. Різун В.Б. Угрупування жуків-турунів (Coleoptera, Carabidae) букових лісів південного макросхилу хребта Боржава (Українські Карпати) / В.Б. Різун, В.О. Чумак, М.С. Щерба. // Науковий вісник Ужгородського університету. – Ужгород, 2010. – № 29. – С. 93–101.

9. Шапошнікова А.О. Сучасний стан і актуальні напрямки досліджень рослинності національного природного парку «Джарилгацький» / А.О.Шапошнікова // Чорноморський ботанічний журнал. Том 13. – 2017. – № 2. – С. 239–251.

10. Pereleshina V.I. Beitrag zur Kenntniss der Spinnenfauna von Askania Nova / V.I. Pereleshina // Trav. Mus. Zool. Acad. Sc. Ukraine. – 1927. – № 3. – P. 53–56.

УДК 574.4+074.4(477.42)

ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА СЕЗОННИХ ЗМІН ФУНКЦІОНУВАННЯ ОРНІТОКОНСОРЦІЙ У ЧИСТИХ ДУБОВИХ І ГРАБОВО-ДУБОВИХ НАСАДЖЕННЯХ ЦЕНТРАЛЬНО ПОЛІССЯ

О. О. Климчук

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

Видовий склад орнітоконсорцій змінюється за порами року. Вивчити загальні тенденції функціонування орнітоконсорцій не можливо без пізнання особливостей взаємодії орнітоконсорцій із середовищем існування в ключові сезонні періоди.

Як основний метод дослідження орнітоконсорцій у чистих дубових та грабово-дубових насадженнях, використовували хронометрування денного бюджету часу (ДТВ) птахів на один екземпляр деревної породи [2, 3]. Розподіл птахів за розмірами біоморфічних ланок проводили методом розподілу життєвих форм за системою М.П. Акімова [1, 4].

У функціонуванні консорції дуба звичайного зафіксовано двадцять видів птахів. Переважаючим видом функціональної взаємодії з автотрофом є топічні зв'язки в усі пори року, і їх активність поступово зменшується з 92,29 % до 54,84 % ДТВ, тобто в два рази. Це свідчить про те, що орнітоконсорція дуба звичайного не так гостро реагує на сезонні зміни поведінки, а поступово переходить з літнього на зимовий характер функціонування.

Найбільшу кількість птахів-консортів спостерігаємо навесні, а найменшу – взимку. Дуб звичайний створює досить розвинену просторову структуру, що позитивно впливає на використання ядра консорції для топічних зв'язків. Топічна складова дуба звичайного характеризується домінуванням зяблика, синиці великої і мухоловки білошиї (22,61 %, 21,31 % і 18,15 % ДТВ топічних зв'язків відповідно) – у весняно-літній період; синиці великої та повзиком (40,60 % і 17,13 % ДТВ топічних зв'язків) – восени. Основним проявом топічних зв'язків є відтворення акустичних сигналів: навесні і взимку дольова частка становить 54,68 % і 51,77 % ДТВ, а восени цей показник дещо менший – 32,70 % ДТВ топічних зв'язків.

У трофічних зв'язках беруть участь 50 % зафіксованих видів птахів. Дольова частка трофококонсорцій протягом року зростає від 7,22 % до 45,16 % ДТВ трофічних зв'язків. Відповідно, найменший показник навесні і найбільший – взимку. Домінуючими видами є дятел звичайний, дрізд співочий, синиця велика, повзик і підкоришник звичайний.

У гніздовий період характерним є наявність фабричних зв'язків. Даний вид функціонального зв'язку представлений трьома видами птахів: вівчариком-коваликом, синицями блакитною і великою. Для будівництва гнізда зазначені види птахів використовують мох і лишайник, що вкривають стовбури дуба. Проте за показниками бюджету часу цей вид функціональної взаємодії є невеликим – 0,49 % ДТВ.

В біоморфічному складі консорції дуба звичайного серед топоморф домінують дрімобіонти, а у зимовий період спостерігаємо абсолютне їх домінування. Узлісники представлені одним видом – щевриком лісовим. Значна дольова частка узлісників пояснюється тим, що дуб звичайний є привабливим не лише для суто лісових видів, а й інших видів птахів-консортів з інших біогеоценозів. Очевидно, що консорція дуба звичайного впливає на міжбіогеоценотичні зв'язки, тобто межі однієї консорції накладаються на межі іншої.

Клімаморфічний склад орнітоконсорції характеризується перевагою річних видів. Сезонники функціонують у весняно-літньому та зимовому періодах і, як правило, представлені дріміофілами-інсектофагами, які є активними у боротьбі зі шкідниками у період активності вегетації дуба звичайного.

Трофоморфічна складова представлена зоофагами і еврифагами. Домінуючими є зоофаги, їх дольова частка сягає майже 100,00 % ДТВ. Проте зоофаги не мають повного набору морф другого порядку в осінній та зимовий періоди, але у весняно-літній період – навпаки.

У складовій зоофагів орнітоконсорції домінують нишпорники протягом всіх сезонів. Спостерігаємо збільшення активності глибоких нишпорників взимку (дятел звичайний). Така особливість вказує на те, що саме стовбур дуба звичайного, а не крона, є основним джерелом трофічних ресурсів в складний трофічний період в житті птахів. Не зафіксовано спеціалізованої групи зоофагів – мисливців.

Досить низький рівень дольової частки фітофагів та всеїдних видів (0,15 % ДТВ) свідчить про високий рівень спеціалізації системи трофічних зв'язків.

Виявлено відмінності у функціональній взаємодії орнітоконсорцій за порами року: весна – період найактивнішого виявлення топічних зв'язків, формування гніздових літніх угруповань; літо – пік функціонування гніздових літніх угруповань консортів; осінь – період поступової зміни характеру консортивних зв'язків з літнього на зимовий; зима – період виявлення інтегрованих форм консортивних зв'язків.

Література

1. Акимов М.П. Биоценотическая рабочая система жизненных форм – биоморф // М.П. Акимов // Науч. записки ДГУ. – Харьков, 1955. – Т. 51. – С. 5–54.
2. Булахов В.Л. Консортивные связи в средообразующей деятельности позвоночных животных в степных лесах УССР / В.Л. Булахов // Материалы II Всесоюз. совещания по проблеме изучения консорций [«Значение консортивных связей в организации биогеоценозов»]. – Пермь: ПГПИ, 1976. – С. 274–277.
3. Дольник В.В. Методы изучения бюджетов времени и энергии у птиц / В.В. Дольник // Тр. Зоологического ин-та. – 1982. – Т. 113. – С. 3–37.
4. Пономаренко А.Л. Пространственное распределение птиц в консорции дуба (*Quercus robur*) в липово-ясеневых дубравах степного Преднепровья в гнездовой период / А.Л. Пономаренко // Вестник зоологии. – Экология. Морфология. Методика. – 2000. – № 14. Ч. 2. – С. 107–113.

УДК 504.5

ОЦІНКА РІВНЯ ТОКСИЧНОГО ЗАБРУДНЕННЯ ЕКОСИСТЕМ ЗА ІНТЕНСИВНІСТЮ ЕКСРЕЦІЇ ОРТОФОСФАТІВ РИБАМИ

Н. І. Корево¹, В. П. Гандзюра²

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

² Київський національний університет імені Тараса Шевченка, вул. Володимирська, 60, Київ, 01033, Україна

Проведені нами комплексні дослідження взаємозв'язку між біопродукційними показниками риб і елементами їх фосфорного обміну в умова підвищеного вмісту сполук важки металів у водному середовищі дозволили дійти висновку про необхідність і доцільність використання рівнів екскреції ортофосфатів у риб для діагностики рівня токсичного забруднення гідро екосистем. Особливо цінну інформацію можна отримати для оцінки «інтегральної токсичності» водного середовища, про необхідність чого писав ще в 1993 р. Л.П. Брагінський [1].

Нами встановлено, що на тлі загального зростання біопродукційних параметрів – темпу росту та ефективності конвертації їжі за умов наявності в середовищі шестивалентного хрому (у діапазоні концентрацій від 0,001 до 0,05 мг/л) відбуваються істотні порушення фосфорного обміну у риб – істотне зростання його екскреції, що призводить до зниження його вмісту в тілі риб [2, 3]. Аналогічні відомості в літературі були практично відсутні. Реальні ж величини екскреції фосфору кількома видами риб за різних трофічних умов наведені в наших публікаціях [2–7]. Проблема впливу токсикантів на ці процеси в літературі була практично не висвітленою. Нами також встановлені особливості токсичного впливу важких металів на фосфорний баланс риб різних трофічних груп, зокрема з'ясовано, що лише у хижаків за підвищеного рівня хрому у воді не змінюється відносний вміст фосфору в тілі [8–9].

Варто відзначити, що у низці випадків відзначається стимулюючий вплив токсикантів на біопродукційні показники. Але це ще не свідчить про кращі умови для організму. Адже за цих умов нами встановлено істотні порушення фосфорного балансу риб, що завжди знаходить свій прояв у суттєвому зростанні інтенсивності екскреції ортофосфатів, що, врешті, призводить до зниження відносного вмісту загального фосфору в організмі риб [7].

В умовах токсичного середовища нами встановлені суттєві порушення спряженості речовинно-енергетичних процесів у гідробіонтів [4]. Слід підкреслити, що встановлені нами особливості фосфорного обміну риб за підвищеного рівня Cr^{6+} , Ni^{2+} , Cd^{2+} , Cu^{2+} у воді ніким раніше не відмічалися. Підвищений вміст сполук важких металів у воді викликає не лише кількісні зміни складових фосфорного обміну риб, а й призводить до якісно нової ситуації, за якої організм риби, яка активно живиться й росте, не спроможний до абсорбції фосфору з води, а лише інтенсивно його екскретує, що врешті рещт призводить до значного зниження його рівня в тілі риб.

Схожі результати отримані нами і в експериментах зо дослідження вказани металів на рівень екскреції фосфору. В усьому діапазоні вивчених нами концентрацій спостерігалось посилення фосфору. Причому при живленні риб досхочу абсорбція фосфору з води, яка завжди характерна для умов контролю, за підвищеного рівня важких металів у воді змінювалася на екскрецію фосфору.

Таким чином, Cr^{6+} , Ni^{2+} , Cd^{2+} і Cu^{2+} викликають істотні порушення фосфорного обміну у риб, що неминуче впливає і на інші сторони їхнього метаболізму.

Отже, рівень екскреції фосфору рибами досить чутливо реагує на рівень важких металів у середовищі мешкання, а відтак – може використовуватися для діагностики їхнього підвищеного вмісту у воді. Це питання потребує свого подальшого вивчення й узагальнення. За концентрації хрому 0,001 мг/л (1 ГДК) і вище, нікелю від 0,01 мг/л (1 ГДК) і вище істотно порушується фосфорний обмін у риб: значно зростає рівень його екскреції. Абсорбція фосфору з води, яка має місце за умов достатнього живлення риб, змінюється на його екскрецію, що призводить до зниження вмісту фосфору в тілі риб-планктонофагів і бентофагів. Проте у іхтіофагів за цих умов вміст фосфору в тілі не зменшується, що пов'язано з особливостями їх живлення (вміст фосфору в харчових компонентах (безхребетних) у середньому вдвічі нижчий, ніж у тілі риб).

Встановлені нами закономірності порушення фосфорного обміну риб за умов підвищеного рівня важких металів у водному середовищі дозволяє запропонувати діагностику рівня токсичності водного середовища за інтенсивністю екскреції фосфору рибами, та конкретні рекомендації щодо само процедури оцінки інтегральної токсичності водного середовища за цим проказником.

При використанні рівня екскреції фосфору для встановлення наявності токсикантів у воді необхідно враховувати:

- істотний вплив величини добового раціону на інтенсивність екскреції фосфору. Адже нами встановлено, що голодуючі риби екскретують фосфор, в той час як молодь риб, яка активно живиться, поглинає його з води. Причому це притаманно всім трофічним групам риб, за винятком хижаків (у них і за голодування, і за живлення має місце екскреція ортофосфатів);

- при оцінці рівня токсичності води вкрай важливе значення має режим годівлі (чи голодування) піддослідних риб. Можна рекомендувати два варіанти – використання риб, що голодують протягом 2 - 3 діб – у цьому випадку можна досягти досить постійного рівня екскреторних процесів;

- проте більш надійні й однозначні результати можна отримати на рибах, які живляться досхочу. В цьому випадку зміна абсорбції фосфору на його екскрецію однозначно вкаже на наявність токсикантів у воді;

- враховуючи специфіку фосфорного обміну риб-іхтіофагів використовувати їх з метою діагностики токсикантів не доцільно.

Література

1. Брагинский Л.П. Интегральная токсичность водной среды и ее оценка с помощью методов биотестирования / Л.П.Брагинский // Гидробиол. журн. – 1993. – Т. 29, №6. – С. 66–73.

2. Гандзюра В.П. Продуктивність біосистем за токсичного забруднення середовища важкими металами / В.П.Гандзюра. – Київ: ВГЛ “Обрії”, 2002. – 248 с.

3. Гандзюра В.П. Фосфорный баланс рыб при действии тяжелых металлов (Cr^{6+} , Ni^{2+}), содержащихся в водной среде / В.П.Гандзюра // Гидробиол. журн. – 2003. – Т. 39, № 5. – С. 92–100.

4. Гандзюра В.П. Вещественно-энергетические и информационные критерии состояния благополучия особи, популяции, сообщества и экосистемы / Гандзюра В.П., Гандзюра Л.А., Корево Н.И. //Проблемы патологии, иммунологии и охраны здоровья рыб и других гидробионтов: расширенные материалы IV Международной конференции (Борок, 24 – 27 сентября 2015 года). – РАН, Федер. агентство науч. орг. России, ФГБУН Ин-т биологии внутренних вод им. И. Д. Папанина РАН; [под ред. В. Р. Микрякова, Е. А. Криксунова, Д. В. Микрякова]; – Ярославль: Филигрань, 2015. – С. 494–502.

5. Гандзюра В.П. Особливості впливу важких металів на рибу за хронічного та періодичного забруднення водного середовища / Гандзюра В.П., Томищ Ю.С., Корево Н.І. //Наукові записки Тернопільського нац. пед. ун-ту ім. В. Гнатюка. Серія: Біологія. Спец. Випуск: Гідроекологія. – 2015. – №3–4 (64). – С. 116-119.

6. Корево Н.І. Особливості впливу важких металів на рибу за різної величини добового раціону / Н.І.Корево, В.П.Гандзюра // Матеріали VI Всеукраїнської науково-практичної конференції молодих учених і студентів «Біологічні дослідження. – 2015» (Житомир, 11–12 березня 2015 р.). – Житомир: Вид-во ЖДУ ім. І.Франка, 2015. – С. 184–187.

7. Гандзюра В.П. Особенности фосфорного баланса рыб в условиях повышенного содержания Cd^{2+} в воде / В.П.Гандзюра, Н.И.Корево // Труды ВНИРО. – 2016. – Т. 162. – С. 91–97.

8. Гандзюра В.П. Корево Н.І. Проблеми методології іхтіотоксикологічних досліджень / В.П.Гандзюра, Н.І.Корево // Сучасні проблеми теоретичної і практичної іхтіології. – М-ли Х міжнар. іхтіологічної науково-практичної конференції (Київ, 19-21 вересня 2017). – Херсон, 2017, – С. 62–67.

9. Корево Н.І., Гандзюра В.П. Особливості фосфорного балансу риб різних трофічних груп за токсичного впливу важких металів / Н.І.Корево, В.П.Гандзюра // Біологічні дослідження – 2016: Збірник наукових праць. – Житомир: ПП «Рута», 2016. – С. 96–98.

УДК 595.763/.768 (476)

**ОСОБЕННОСТИ ФЕНОТИПИЧЕСКОЙ СТРУКТУРЫ ГРУППИРОВОК
ИНВАЗИВНОГО ВИДА КОКЦИНЕЛЛИД
HARMONIA AXYRIDIS (PALLAS, 1773) ИЗ Г. МИНСКА ПО ОКРАСКЕ
ЭЛИТР И НАЛИЧИЮ ЭЛИТРАЛЬНОГО ГРЕБНЯ**

О. Ю. Круглова

Белорусский государственный университет, пр. Независимости, 4, Минск, 220030, Беларусь

Нативный ареал азиатской многоцветной коровки (*Harmonia axyridis*) занимает обширную территорию Восточной Азии. С конца 90-х гг. XX века этот вид начал экспансию, распространившись в Северной и Южной Америке,

Северной и Южной Африке, Западной и Восточной Европе, а также на территории стран, граничащих с Беларусью: Украины и России – ее европейской части, в Северном Кавказе и Крыму [1–4]. В Беларуси *H. axyridis* была впервые зарегистрирована в 2011 году в Брестской области, и в настоящее время формирует уже достаточно устойчивые группировки в г. Бресте, Гомеле, Минске и т.д. [5]. Столь стремительное расширение ареала и увеличение численности азиатской коровки объясняются высокой степенью ее адаптивности и экологической пластичности, большой плодовитостью и прожорливостью, способностью к активному перемещению. Адаптацию популяций гармонии к существованию в разнообразных условиях и влиянию различных факторов среды обеспечивает полифункциональный характер полиморфизма данного вида [6].

Целью настоящей работы стала оценка фенотипического состава группировок *H. axyridis* из г. Минска по таким полиморфным признакам, как окраска надкрылий и наличие элитрального гребня.

Материалом послужили сборы *H. axyridis*, осуществленные в трех удаленных друг от друга точках г. Минска: в окрестностях ул. Курчатова, д. 8 (05.10.2015 г., 14.09.2018 г., 11.10.2018 г.), ул. Матусевича, д. 75 (27.10.2018 г.) и ул. Слободская (30.10.2015 г.). Сбор производился с кустов свидины кроваво-красной (*Cornus sanguinea* L.), где личинки и имаго коровок питались в колониях свидинно-злаковой тли (*Anoecia corni* (F.)). Коллектировались имаго, личинки старших возрастов и куколки, которые впоследствии содержались в чашках Петри для завершения развития. Определение фенотипов окраски элитр производилось по стандартным методам [7]. Всего проанализировано 355 экземпляров имаго. Автор выражает признательность О.В. Синчуку, А.С. Гуминской и А.С. Харченко за участие в сборе материала.

Осенью 2018 г. так же, как и в 2015 г., наблюдалось массовое размножение азиатской коровки, чему способствовали благоприятные погодные условия. При этом плотность поселений гармонии на свидине в окрестностях ул. Курчатова в 2018 г. была значительно выше, чем в 2015 г. Кроме того, в 2018 г. *H. axyridis* численно преобладала над такими массовыми аборигенными видами коровок, как *Coccinella septempunctata* и *Adalia bipunctata*. На сокращение численности аборигенных видов кокцинеллид в связи с их вытеснением азиатской коровкой указывают и другие авторы [3, 4].

Нами проведен анализ фенотипического состава группировок *H. axyridis* по окраске элитр. В исследованных выборках присутствовали три из четырех основных фенотипических класса окраски элитр, характерных для азиатской коровки: *succinea* (красные элитры с черными пятнами), *spectabilis* (черные надкрылья с двумя красными пятнами на каждом) и *conspicua* (черные элитры с одним красным пятном), а также гетерозиготные фенотипы по аллелям *spectabilis/succinea* (h^S/h^s) и *conspicua/succinea* (h^C/h^s). Их частоты представлены в таблице.

Согласно нашим данным, во всех выборках доминировал фенотип *succinea*, особенно высока была его доля в группировке из окрестностей ул. Матусевича – 95,31 %. Эта морфа, несмотря на то что она проявляется у

рецессивных по аллелю *succinea* гомозигот, доминирует и в других инвазивных популяциях *H. axyridis*, в том числе и в Беларуси [3–5].

Таблица

Частота фенотипов рисунка элитр *Harmonia axyridis* в группировках из г. Минска, %

Точка сбора	Объем выборки	<i>succinea</i>	<i>spectabilis</i>	<i>conspicua</i>	h^S/h^s	h^C/h^s
ул. Курчатова (2015г.)	49	93,88	-	2,04	2,04	2,04
ул. Курчатова (2018г.)	214	90,65	7,00	-	2,34	-
ул.Слободская (2015г.)	28	57,14	3,57	-	39,29	-
ул.Матусевича (2018г.)	64	95,31	1,56	-	3,13	-

Для фенотипического класса *succinea* характерен широкий спектр модификационной изменчивости, проявляющейся в разных вариантах развития пятен – их редукции или слиянии [5]. В настоящей работе не стояла задача ее анализировать. Однако нужно отметить, что соотношение «светлых» форм фенотипического класса *succinea* с редуцированными элементами рисунка и «темных» форм с различными вариантами слияния пятен отличалось не только в гетерохронных выборках, но и в тех, которые были взяты из разных популяций приблизительно в одно и то же время. Так, в группировке из окрестностей ул. Слободской преобладали жуки с 19 отдельными пятнами, а в популяции с ул. Курчатова и в 2015, и в 2018 гг. суммарная доля «светлых» морф была выше, чем «темных». В то же время у жуков из окрестностей ул. Матусевича преобладали морфы со слившимися пятнами и черной каймой по наружному краю элитр, достаточно редким вариантом рисунка, который можно считать маркером данной микропопуляции.

Как видно из таблицы, суммарная частота меланистических фенотипов *spectabilis*, *conspicua* и гетерозигот по ним в изученных группировках была невысока, за исключением выборки с ул. Слободской. В ней доля особей-меланистов составила 40,85 %, что удивительно при малом объеме выборки. По-видимому, это связано с эффектом основателя. Стоит отметить, что единичные особи с морфой *conspicua* и гетерозиготы h^C/h^s были обнаружены только в выборке с ул. Курчатова (2015 г.), и, в отличие от остальных выборок, здесь отсутствовали жуки с фенотипом *spectabilis*.

Элитральный гребень, который представляет собой поперечный хитиновый валик у вершины надкрылий, является одним из диагностических признаков *H. axyridis*. Его развитие определяется аутосомным диаллельным геном при его полном доминировании [7]. По результатам наших исследований доля жуков, не имевших элитрального гребня, во всех выборках была приблизительно одинакова – 10,28–10,94%. Соответственно частота рецессивного аллеля, определяющего отсутствие гребня в гомозиготном состоянии, составила около 3,3 %. При изучении изменчивости этого признака

в группировках азиатской коровки из других регионов Беларуси нами были получены сходные данные [5].

Литература

1. Орлова-Беньковская М.Я. Опасный инвазийный вид божьих коровок *Harmonia axyridis* (Pallas, 1773) (Coleoptera, Coccinellidae) в Европейской России / М.Я. Орлова-Беньковская // Российский Журнал Биологических Инвазий. – 2013. – №1. – С. 75–81.

2. Brown P. The global spread of *Harmonia axyridis* (Coleoptera: Coccinellidae): distribution, dispersal and routes of invasion / P. Brown, C. Thomas, E. Lombaert, D. Jeffries, A. Estoup, L.-J. Handley // Bio Control. – 2011. – Vol.56. – P. 623–641.

3. Некрасова О.Д. Распространение, фенооблик и сезонные особенности инвазивного вида *Harmonia axyridis* (Pallas, 1773) (Coleoptera: Coccinellidae) на территории Украины / О.Д. Некрасова, В.М. Титар // Известия Харьковского энтомологического общества. – 2016. – Т. XXIV, вып. 1. – С. 22–30.

4. Захаров И.А. Распространение и некоторые биологические особенности инвазивного вида *Harmonia axyridis* на Крымском полуострове / И.А. Захаров, Д.А. Романов // Российский Журнал Биологических Инвазий. – 2017. – № 4. – С. 54–56.

5. Круглова О.Ю. Изменчивость инвазивного вида кокцинеллид *Harmonia axyridis* (Pallas, 1773) (Coleoptera, Coccinellidae) по комплексу полиморфных признаков в условиях Беларуси / Круглова О.Ю., О.В. Синчук // Современные проблемы энтомологии Восточной Европы: сб. статей II междунар. науч.-практ. конференции. – Минск, 2017. – С. 249–264.

6. Холин С.К. Фенотипическая изменчивость *Harmonia axyridis* Pall. (Coccinellidae, Coleoptera) в Приморском крае в географическом и хронологическом аспектах / С.К. Холин // Роль насекомых в биоценозах Дальнего Востока. – Владивосток, 1988. – С. 106–116.

7. Блехман А.В. Внутрипопуляционная и географическая изменчивость широкоареального вида *Harmonia axyridis* Pall. по комплексу полиморфных признаков: автореф. дис... канд. биол. наук: 03.00.15 / Блехман Алла Вениаминовна. – Москва, 2009. – 24 с.

УДК 575.116:575.2

ПОРОДНИЙ СКЛАД *APIS MELLIFERA* L. (HYMENOPTERA, APIDAE) В ПРИВАТНИХ ГОСПОДАРСТВАХ МИКОЛАЇВСЬКОЇ ОБЛАСТІ ТА ЙОГО ЗВ'ЯЗОК ІЗ СМЕРТНІСТЮ КОМАХ ПІСЛЯ ПЕРЕЗИМВЛІ

В. Г. Миколайчук¹, Л. І. Тимочко², Р. І. Стефанішин³, В. О. Яровий⁴

^{1,3,4} Миколаївський національний аграрний університет, вул. Георгія Гонгадзе, 9, Миколаїв, 54030, Україна

² Чернівецький національний університет імені Юрія Федьковича, вул. Юрія Коцюбинського, 2, Чернівці, 58012, Україна

Дослідження порід бджіл розширює знання людей про важливий ентомофільний вид комах та його вплив на відтворення рослин і виробництво продовольчої продукції для людини і тварин [2]. Україна – один з найбільших світових виробників меду, а також другий (після Китаю) найбільший експортер меду до ЄС. Зокрема, у 2016 р. частка України становила близько 19 % у загальних поставках меду до ЄС. Обсяги експорту меду до ЄС зросли більше ніж у чотири рази протягом останніх п'яти років [9].

Упродовж всієї історії існування України-Русі і сучасної України на її території утримували бджіл місцевих порід. Основу їх складали українські степові, карпатські, поліські та кримські гірські бджоли [7]. Найбільш поширеною в Україні є українська степова порода, яка сформувалася у зонах Лісостепу та Степу України і рекомендована для розведення у 18 областях. Другою за поширенням і найкраще вивченою є карпатська порода, яка сформувалася у регіоні Карпат, рекомендована до утримання у 9 областях [3].

Як зазначають вітчизняні вчені, протягом останніх десятиліть українські степові бджоли зазнали значного впливу при ввезенні карпатських та кавказьких бджіл [4]. На багатьох пасіках Степової та Лісостепової зон утримуються помісні сім'ї невідомих поколінь, що призводить до негативних наслідків: вони мають меншу продуктивність, частіше хворіють на нозематоз, більше схильні до роїння, гірше зимують, ніж чистопородні українські [5]. В кінцевому результаті це впливає на загальну продуктивність бджіл і має економічні наслідки.

Якщо для науковців актуальною проблемою є збереження чистопородності українських бджіл як цінного генофонду, який сформувався в екстремальних умовах в результаті природного добору, то для пересічних бджолярів важливим є практичний бік цієї проблеми. Основним напрямком для пасічників зони Степу є збереження чистопородного матеріалу від сірих гірських бджіл та карпатських [2]. У сучасному бджільництві простежується тенденція до використання чистопородних бджіл, племінна робота з місцевими бджолами спрямована на їх чистопородне розведення та поліпшення породного складу.

Починаючи з 2015 року Миколаївський національний університет бере участь у моніторингу смертності бджолиних колоній після зимівлі, який координований міжнародною некомерційною асоціацією COLOSS (Prevention of honey bee Colony LOSSes) [8].

Метою наших досліджень було встановлення чистопородності бджіл, що зосереджені в приватному секторі Миколаївської області, та впливу на їх смертність. Для встановлення породного складу використано імаго робочих бджіл (по 24 особини) з приватних пасік Миколаївської області. Матеріалом для аналізу слугували результати опитування пасічників за уніфікованими запитаннями анкети, розробленою міжнародною асоціацією з дослідження медоносних бджіл COLOSS.

В дослідженнях взяли участь 17 бджолярів різних районів Миколаївської області, на пасіках яких утримується 458 бджолосімей. В результаті проведених досліджень встановлено, що в приватних пасіках Миколаївської області утримують помісні сім'ї бджіл невідомого походження.

Частіше всього (59 % випадків) власники не знають походження матки та бджолопакетів, 24 % придбані в Західній Україні (Закарпатська та Івано-Франківська області), 12 % – Вінницькій області. Аналіз породного складу бджіл за морфометричними екстер`єрними ознаками засвідчив наявність у них генетичного матеріалу різних порід: української степової, карпатської, кавказької, середньоруської. Найбільша частка бджіл мали переважаючі ознаки карпатської (60-80 %), 43–74 % – української степової, 20% – середньоруської та 10–18 % – сірої гірської кавказької.

Ці спостереження підтверджують думку Метлицької О.І. [4], що для пасік степової зони України важливою є проблема збереження чистопородного матеріалу корінної породи, найбільш адаптованої до складних умов Степової зони, від впливу сірих гірських та карпатських бджіл.

При цьому частка загиблих сімей від загальної їх кількості перед зимівлею становила 20,1 %, що знаходиться в межах, які зареєстровані для країн – учасниць моніторингу (від 5 % у Норвегії до 25 % в Австрії) [1, 6]. Порівнюючи кількість продуктивних сімей навесні 2016 р. та 2017 р. залежно від породного складу, нами встановлено, що спостерігалось зменшення кількості бджолосімей, які походять із Західної України, на 10,5 %, невстановленого породного походження із Миколаївської області – на 25 %, а придбаних у Вінницькій області навпаки – збільшення на 6,7%. Можемо припустити, що збільшення смертності бджіл пов'язана із їх походженням та недостатньою адаптацією популяцій, що походять із Карпат.

Основними ознаками загибелі бджіл була наявність мертвих комах у вулику або перед ним, що найчастіше спостерігається у бджіл невстановленого походження і придбаних у Миколаївській та Вінницькій областях. У бджіл, що походять із областей Західної України таких симптомів не відмічено, загибель бджіл у них спостерігалася за наявності їжі в щільниках, а також з невідомих для пасічника причин.

Встановлено, що найбільший відсоток сімей, які перезимували (зима 2016–2017 рр.), але після зимівлі виявилися із слабкими, але продуктивними матками (35,1 %), характерний для бджолиних колоній, що походять із областей Західної України та невстановленого походження (27 %). Для бджолосімей, що походять із Миколаївської та Вінницької областей, цей показник однаковий і складає 20 %.

За результатами досліджень популяцій *Apis mellifera* в Миколаївській області спостерігається часткова гібридизація бджолиних сімей, що пов'язана із стихійним завезенням бджіл невстановленого породного складу із інших зон України, що впливає на смертність бджіл під час перезимівлі.

Література

1. Втрати колоній медоносних бджіл (*Apis mellifera* L.) в Україні за результатами зимівлі 2016-2017 рр. в рамках міжнародного моніторингу / М. М. Федоряк, Л. І. Тимочко, О. М. Кульманов та ін. // Біологічні системи. – Т. 10, вип. 1. – 2018. – С. 37–46.

2. Генетичні критерії чистопородності і особливості популяційної структури бджіл української породи / О.І. Метлицька, В.П. Поліщук,

І.І. Головецький, О.М.Лосєв //Наукові доповіді НУБіП. – 2012. – №8 (30). – [Електронний ресурс] : Режим доступу : http://www.nbu.gov.ua/e-journals/Nd/2012_1/12moi.pdf

3. Дзіцюк В. В. Сучасний стан чистопородності місцевих бджіл України / В. В. Дзіцюк, О. М. Литвинюк // Розведення і генетика тварин. – 2014. – № 48. – С. 62–68.

4. Метлицька О.І. Застосування методів морфометрії та молекулярно-генетичної оцінки при визначенні чистопородності українських бджіл / О.І.Метлицька, В.П. Поліщук, С.І. Таран // Біологія тварин (науково-методичний журнал): зб. наук. пр. – Львів, ІБТ НААН України, 2010. – Том 12, №1. – С. 254–259.

5. Поліщук В.П. Яйценосність бджолиних маток української породи в умовах Степової зони / В.П. Поліщук, В.Д. Іванова, С.І. Таран // Науковий вісник Національного університету біоресурсів та природокористування України: зб. наук. пр. – К. : НУБіП України, 2010. – Вип. 145. – С. 228–235.

6. Тимочко Л. І. Моніторинг смертності медоносних бджіл Північної Буковини за результатами зимівлі 2014-2015 рр. / Л.І. Тимочко, Л.Т. Пущук, М. М. Федоряк // Біологічні системи. – Т. 8. Вип. 1. – 2016. – С. 59–65.

7. Породи бджіл на Україні [Електронний ресурс]: Режим доступу: <http://agrolife.info/porody-bdzhil-na-ukrajini>

8. Colony losses monitoring [Електронний ресурс]: Режим доступу: <http://www.coloss.org/coloss>.

9. Мед натуральний: перспективи експорту до ЄС [Електронний ресурс]: Режим доступу : <https://eu-ua.org/eksport-yes/med>

УДК 593.121

ВПЛИВ ТЕМПЕРАТУРИ ҐРУНТУ НА ПОШИРЕННЯ ГОЛИХ АМЕБ У ЛІСОВИХ ЗОНАХ ЖИТОМИРСЬКОЇ ОБЛАСТІ

К. В. Олехнович¹, Н. І. Корево², М. К. Пацюк³

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

Попередні дослідження показують, що на поширення голих амеб у водоймах впливають такі фактори середовища, як: температура, активна реакція водного середовища, концентрація розчинених у воді кисню та органічних речовин [2, 3]. Оскільки така інформація відсутня щодо ґрунтових видів амеб, ми спробували проаналізувати вплив температури ґрунту на поширення цих протистів.

Нагрівання і охолодження ґрунту визначаються багатьма факторами, але в першу чергу – теплоємністю і теплопровідністю. Теплоємність ґрунту, як відомо, в значній мірі залежить від вмісту у ньому води та повітря. Вологий ґрунт буде повільно нагріватися і повільно охолоджуватися у порівнянні з сухим. Однак у сухих ґрунтах зміна температури буде відбуватися швидше,

ніж у вологих. Теплопровідність ґрунту визначається фізичними властивостями її складових частин і у більшій мірі залежить від того, чим будуть заповнені проміжки між окремими частинами ґрунту: повітрям або водою. Вдень сухий ґрунт у верхньому шарі прогрівається сильніше, ніж волога, оскільки в останній, завдяки підвищеній теплопровідності, тепло швидше передається у більш глибокі шари. Вночі вологий ґрунт, у порівнянні з сухим, менше охолоджується завдяки підвищеній теплопровідності [1].

Вплив температурного фактору на поширення голих амеб може оцінюватися тільки при умові цілорічних спостережень. Такі спостереження проводились у ґрунтах мішаного лісу Попільнянського району. Проби для дослідження відбирались впродовж квітня–жовтня 2017 року у верхніх шарах ґрунту (до 5 см) у чотирьох постійних моніторингових точках (по мірі віддалення у ліс). Дослідження проводилось переважно у теплий сухий період року без суттєвих опадів.

Таблиця

Поширення ґрунтових видів амеб у різні сезони року у лісовій зоні Попільнянського району («+» – вид присутній, «-» – вид відсутній)

№	Морфотипи голих амеб	Види амеб	Місяці						
			квітень	травень	червень	липень	серпень	вересень	жовтень
1.	Еруптив-ний	<i>Vahlkampfia</i> sp. (1)	+	+	+	+	+	+	+
		<i>Vahlkampfia</i> sp. (2)	+	+	+	+	+	+	+
2.	Ортоак-тичний	<i>D. mycophaga</i>	+	+	+	+	+	+	+
3.	Монопо-діальний	<i>S. stagnicola</i>	+	+	+	+	+	+	+
4.	Стріатний	<i>T. striata</i>	+	+	+	+	+	+	+
5.	Майорель-ний	<i>M. cantabrigiensis</i>	+	+	+	+	+	+	+
		<i>Mayorella</i> sp.	+	-	-	-	-	-	+
6.	Дактило-подіальний	<i>K. stella</i>	+	+	+	+	+	+	+
		<i>Vexillifera</i> sp.	+	+	+	+	+	+	+
7.	Віялоподіб-ний	<i>V. lata</i>	+	+	+	+	+	+	
8.	Лінзоподіб-ний	<i>Cochliopodium</i> sp.	+	+	+	+	+	+	
Всього			11	10	10	10	10	10	11
Температура ґрунту, °С			8,48	17,12	16,25	18,53	18,83	12,23	7,38

З таблиці видно, що температура ґрунту у досліджуваній лісовій зоні Житомирської області з квітня по серпень місяць 2017 року зростає (з 8,48 °С до 18,83 °С). У вересні та жовтні місяцях температура у верхніх шарах ґрунту

виявилась дещо нижчою, ніж у серпні місяці (12,23 °C та 7,38 °C відповідно) (табл.).

З одинадцяти ідентифікованих нами видів, десять видів були знайдені в усі досліджувані сезони року і реєструвались в усьому діапазоні зміни температури (від 7,38 °C до 18,83 °C) (табл.). Частота знахідок цих видів у ґрунтових пробах за період дослідження становить: *Vahlkampfia* sp. (1) та *Cochliopodium* sp. – 100 %; *Vahlkampfia* sp. (2) – 68 %; *D. mycophaga* та *S. stagnicola* – 57 %; *T. striata* та *V. lata* – 89 %; *M. cantabrigiensis* – 93 %; *K. stella* та *Vahlkampfia* sp. (2) – 82 %. Це підтверджують попередні дослідження щодо особливостей поширення прісноводних видів амеб України [2, 3].

Mayorella sp. (1) була знайдена у квітні і жовтні місяцях 2017 року при температурах ґрунту 7,38 °C та 8,48 °C і за частотою знахідок у досліджуваних пробах є малочисельним видом (14 %).

Отже, у досліджуваних ґрунтах мішаного лісу Попільнянського району Житомирської області ідентифіковано 11 видів голих амеб, серед яких 10 видів (91 % від усього видового складу) є багаточисельними за частотою знахідок і витримують значний температурний діапазон, тому їх можна вважати евритермними. Лише вид *Mayorella* sp. є малопоширеним видом і його можна вважати холодолюбним стенотермним.

Що ж стосується голих амеб певних морфотипів, то у ґрунтах мішаного лісу Попільнянського району Житомирської області ідентифіковано амеби, які належать до 8 морфотипів. Усі морфотипи за частотою знахідок є багаточисельними у ґрунтових пробах досліджуваного лісу і витримують увесь встановлений температурний діапазон (від 7,38 °C до 18,83 °C) (табл.).

Для більш репрезентативних даних щодо впливу температурного фактора на поширення голих амеб та їх морфотипів у ґрунтах необхідно проводити подальші дослідження, які будуть охоплювати інші регіони України.

Література

1. Литвак П. В. Лесные экосистемы Полесья Украины: [монографія] / П.В.Литвак – Житомир: «Полесьє», 2001. – 340 с.
2. 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.
3. 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.

**ПОПЕРЕДНІ ДАНІ ЩОДО ФАУНИ ЗООПЛАНКТОНУ ОЗЕРА ДОВГЕ
(ЧАЛБАСЬКА АРЕНА)**

К. С. Орлова¹, А. О. Гудім²

¹Херсонський державний університет, вул. 40 років Жовтня, 27, Херсон, 73000, Україна

²Національний природний парк «Олешківські піски», провул. Ракитний, 16, Олешки, 75100, Україна

Чалбаська арена – найстаріша серед Нижньодніпровських піщаних арен, тому має велику кількість рідкісних, реліктових та ендемічних видів рослин, лишайників, грибів, тварин і залишається привабливою для досліджень їх різноманіття та біотопів в цілому [1, 3, 9]. Частина цієї арени входить до складу Національного природного парку «Олешківські піски». Одним з найбільших прісних озер на його території є озеро Довге, розташоване в околицях с. Буркути (Голопристанський р-н, Херсонська обл). Його площа становить близько 15 га, а рівень води коливається від 1 м у квітні до практично нуля у жовтні-листопаді. За характером водообміну це озеро є безстічним, а за класифікацією біотопів – С1.22 Мезотрофною водоймою з угрупованням вільно плаваючих рослин [5]. На цій території співробітниками національного природного парку проводиться моніторинг на постійних пробних площах, але спеціальних досліджень фауни гідробіонтів не проводилося.

Для аналізу фауни зоопланктону, як однієї з найінформативніших груп гідробіонтів, проаналізовано 2 проби, відібрані у травні 2018 року сіткою Апштейна середнього зразку (капроновий газ № 68). Визначення видової приналежності, біомаси, розрахунок індексу Шенона (H) проводили за загальноприйнятими у гідробіології визначниками [2, 4] та методиками [6, 7].

Видовий склад зоопланктону озера Довге є відносно бідним. Встановлено наявність 16 видів з трьох основних таксономічних груп:

- 8 видів коловертток (Rotatoria) з 6 родин (*Brachionus quadridentatus* Hermann, 1783; *Keratella quadrata* (Müller, 1786); *Euchlanis dilatata* Ehrenberg, 1832; *Platytias quadricornis* (Ehrenberg, 1832); *Lecane luna* (Müller, 1776); *Mytilina mucronata* (Müller, 1773); *Cephalodella gibba* (Ehrenberg, 1830) та *Testudinella* sp.);

- 6 видів гіллястовусих ракоподібних (Cladocera) з 2 родин (*Alona costata* (Sars, 1862); *Chydorus sphaericus* (Müller, 1850); *Pleuroxus aduncus* (Jurine, 1820); *Daphnia pulex* Leydig, 1860; *D. longispina* (Müller, 1785) та *Simocephalus serrulatus* (Koch, 1841));

- 2 види веслоногих ракоподібних (Copepoda) з 2 родин (*Microcyclops varicans* (Sars, 1863) та *Nitokra* sp.). Відмічали також науплуально-копеподібні стадії.

Також у пробах поодинокі відмічали личинок комах та черепашкових раків (псевдопланктон).

Усі види зоопланктонів є типовими мешканцями прісних водойм. За чисельністю переважали науплуально-копеподібні стадії клянусів, циклопів та

харпактікоїд (разом 73,0% від загальної чисельності), а за біомасою – крупна прісноводна кладоцера *Simocephalus serrulatus* (46,9% від загальної біомаси), копеподітні стадії циклопів (12,4%), а також *D. pulex* та *D. longispina* (6,6 та 5,0% відповідно). Коловертки хоча і відрізнялися більшим фауністичним різноманіттям формують лише субдомінантний комплекс видами *L. luna*, *C. gibba*, та *Testudinella sp.*, які склали відповідно 3,2; 3,1 та 2,4% від загальної кількості особин.

Значення індексу видового різноманіття Шеннона за чисельністю ($H_N = 2,03$ бит/екз) вказує на достатню складність структури співтовариства зоопланктонів, незважаючи на практично повне сезонне пересихання озера.

Оскільки на кількісні і якісні показники зоопланктону значно впливають гідрологічні, гідрохімічні та біологічні фактори [8] метою подальшої роботи є проведення комплексних досліджень щодо фауни гідробіонтів на цій території протягом усього сезону.

Література

1. Гудім А.О. Червонокнижні комахи НПП «Олешківські піски» / А.О.Гудім, К.С. Орлова // Матеріали до 4-го видання Червоної книги України. Тваринний світ (Серія: «Conservation Biology in Ukraine»). – Вип. 7, Т. 1. – К., Інститут зоології ім. І.І.Шмальгаузена НАН України, 2018. – С. 13–14.

2. Кутикова Л.А. Коловертки фауны СССР / Л.А. Кутикова. – Л. : Наука, 1970. – 744 с.

3. Лишайники та ліхенофільні гриби Чалбаської арени нижньодніпровських пісків (Херсонська область) / Ходосовцев О.Є., Дармостук В.В., Ходосовцева Ю.А. [та ін.] // Чорноморськ. бот. ж. – 2018. – №14 (1). – С. 69–90.

4. Мануйлова Е.Ф. Ветвистоусые рачки (Cladocera) фауны СССР / Е.Ф.Мануйлова. – М.–Л. : Наука, 1964. – 328 с.

5. Мельник Р.П., Садова О.Ф., Мойсієнко І.І. Біотопи природоохоронного науководслідного відділення «Буркути» Національного природного парку «Олешківські піски» // Укр. бот. журн. – 2016. – Т. 73, № 4. – С. 361–366.

6. Мордухай-Болтовской Ф.Д. Материалы по среднему весу водных беспозвоночных бассейна Дона / Ф.Д. Мордухай-Болтовской // Тр. проблем. и темат. совещ. 2. Проблемы гидробиологии внутренних вод. – М.–Л.: Изд-во АН СССР, 1954. – С. 223–241.

7. Методи гідроекологічних досліджень поверхневих вод / О.М. Арсан, О.А.Давидов, Т.М. Дьяченко та ін. / За ред. В.Д. Романенка. – НАН України. Ін-т гідробіології. – К.: ЛОГОС, 2006. – 408 с.

8. Орлова К.С. Формування кількісних показників зоопланктону у заплавах водоймах пониззя Дніпра з різною інтенсивністю зовнішнього водообміну / К.С.Орлова, Є. І. Коржов // Природничий альманах. – Херсон: ФОП Вишемирський В.С., 2018. – Вип. 25. – С. 60–66.

9. Шешурак П.М. До вивчення поширення комах, занесених до Червоної книги України, Європейського Червоного списку та Червоної книги МСОП / П.М.Шешурак, О.С. Вобленко // Наукові записки Ніжинського

УДК 594.38.591:33.574.63

**ВПЛИВ ТРИВАЛОСТІ ГІБЕРНАЦІЇ НА ЗАСВОЮВАНІСТЬ
КОРМУ ВИТУШКОЮ РОГОВОЮ (MOLLUSCA, GASTROPODA,
PULMONATA, BULINIDAE)**

М. Ю. Павленко¹, А. П. Стадниченко²

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

Рогова витушка *Planorbarius corneus* (Linne, 1758) – аловид, представлений, за генетичними даними [3], двома формами (західною і східною), є одним із найпоширеніших і найчисельніших молюсків України.

В усіх водоймах її гідромережі він відзначається двохрічним життєвим циклом [1]. У зимовий період часу цей молюск перебуває у стані гібернації. Тривалість цієї зимової сплячки і ступінь її вираженості зменшуються у північно-південному і західно-східному напрямках. Загалом по Україні в останні десятиліття ХХІ ст. подібного роду зрушення інтенсивності вираженості впливу гібернації у витушки рогової і тривалості цього своєрідного її стану стають усе слабше і слабше вираженими, що зумовлене, швидше усього, змінами клімату по усій її території внаслідок глобального потепління. Останнє торкнулося (і досить-таки суттєво) і найменш теплішої з природно-географічних зон України, а саме лісової Поліської зони.

У гідромережі України тривалість гібернації у рогової витушки у залежності від кліматичних умов тієї природно-географічної зони, в межах якої вони перебувають, коливається від 2 до 4 місяців [5]. Тварини при цьому зазвичай закопуються у донні відкладення, в яких перебувають без будь-яких видимих ознак проявів життя. Перебування цих гідробіонтів в анабіотичному стані – це захисна форма пристосування їх до несприятливих для них умов середовища, передусім температурних. У тварин у такий період, як загальновідомо [2], значно падає інтенсивність процесу обміну речовин, втрачається здатність до локомоції, до споживання корму, до реагування на механічні подразнення.

Метою нашого дослідження було з'ясування того як впливає тривалість різної продовжуваності гібернації на відновлення швидкості перебігу фізіологічних процесів у витушок після примусового виведення їх зі стану гібернації різної тривалості. При цьому як тест-функцію було застосовано один із основних трофологічних показників, а саме: коефіцієнт засвоюваності корму. Його визначали прямим методом [6] за формулою: $C = \frac{a - F}{a}$, де a – кількість спожитого за добу корму, F – маса фекалій. Отриманий результат представлений у відсотках (%). Матеріалом для дослідження послуговували *P. corneus* зібрані у мілководній заплаві р. Жерів (с. Білокоровичі Житомирської обл.). Детальніша характеристика водойми представлена в [4]. Там же наведені

умови 15-добової аклімації тварин до умов утримання їх у лабораторії і характеристика постановки експеримента.

Отримані у результаті проведеного експерименту дані переконливо свідчать про те, що короткотривала гібернація проходить безслідно для витушок, примусово виведених із стану зимової сплячки тривалістю 3, 6 і 9 діб. Зауважимо, що перехід таких тварин до активної життєдіяльності відбувався дуже швидко – від кількох годин до однієї доби. Натомість як триваліша гібернація (24 і 48 діб) супроводжується зменшенням коефіцієнту засвоюваності корму піддослідними тваринами на 37% ($P > 99,9\%$) при абсолютному його значенні, котре сягає усього лише $55,00 \pm 9,56\%$. Пробудження особин за згаданої вище тривалості сплячки відбувається вкрай поволі – протягом 2-3 діб, а часом і довше.

Література

3. Березкина Г.В. Экология размножения и кладки яиц пресноводных легочных моллюсков / Г.В. Березкина, Я.И. Старобогатов. – Л.: Б. н., 1988. – 307 с.

4. Біологічний словник [під редакц. Г.Г. Підоплічка, К.М. Ситника, Р.В. Чаговця]. – К.: Головна редакція Радян. Енциклоп. АН УРСР, 1974. – 551 с.

5. Гарбар Д.А. Молюски роду *Planorbarius* (Gastropoda, Pulmonata, Bulinidae) фауни України: аналіз морфологічних, кариологічних і генетичних ознак: автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. біол. наук: спец. 03.00.08 «зоологія» / Д.А. Гарбар. – К., 2006. – 21 с.

6. Любиченко І.М. Залежність величини середньодобового раціону витушки рогової (Mollusca, Gastropoda, Pulmonata, Bulinidae) від тривалості умов десикації / І.М. Любиченко, А.П. Стадниченко, В.К. Гирин // Біологічні дослідження – 2018. – Житомир: ПП «Рута», 2018. – С. 183–184.

7. Стадниченко А.П. Прудовиковообразные (пузырчиковые, витушковые, катушковые). Фауна Украины. К.: Наук. думка, 1990. – Т. 29, вып. 4. – 290 с.

8. Petruszewich K. Productivity of terrestrial animal. Principles and methods. IVP Hand / K. Petruszewich, A. Macfadyen. – Oxford: Blackwell, 1970. – P. 325–360.

УДК:502.74:598.2

ВИДОВИЙ СКЛАД ГІДРОФІЛЬНИХ, ЛУГОВИХ ТА ХИЖИХ ПТАХІВ ОСОКОРКІВСЬКИХ ТА ТРОЄЩИНСЬКИХ ЛУК

М. В. Причена

Інститут гідробіології НАН України, проспект Героїв Сталінграду, 12, Київ, 04210, Україна

Активне розростання міст призводить до руйнування навколишнього середовища і натурального ландшафту. Внаслідок цього скорочуються ареали тварин. Одними з таких натуральних ландшафтів лишаються окремі ділянки лівобережної частини Києва та його передмістя. Сюди зокрема входять заплавні луки на Осокорках та Троєщині.

Осокорківські луки – це система озер різної форми та розмірів, сполучених між собою мережею каналів, вздовж яких зосереджені значні площі болотяної та лугової рослинності. Крім того, тут чимало лугових ділянок з різнотрав'ям. Це залишки заплави Дніпра, яка зазнала трансформації внаслідок активної антропогенної діяльності. Троєщинські луки – це система різнотравних лук із численними каналами та озерами у межах заплави р. Десна. Спільною проблемою для цих територій є напівтрансформований стан, спричинений активною діяльністю людини за останні роки. Незважаючи на це, територія лук є місцем гніздування та зупинки під час міграцій багатьох видів птахів і виконує роль екологічного коридору для транзитних птахів. Заплаву р. Десни та Дніпра використовують для полювання багато видів хижих птахів, серед яких є види, занесені до Червоної книги України. Крім того у межах заплавних лук зосереджені особливо чутливі види птахів (хижі, болотяні та лугові), наявність чи відсутність яких може слугувати індикатором екологічного стану та характеризувати рівень трансформації екосистеми. Саме тому метою роботи було надати характеристику видового складу гідрофільних, лугових та хижих птахів у межах Троєщинських та Осокорківських лук.

Дослідження проводились у 2018 р. Спостереження здійснювали у квітні, травні, липні та серпні, а саме у гніздовий період. Для моніторингу обирали стаціонари з яких проводили спостереження, використовуючи біноклі 12×5 та 10×5 і цифровий фотоапарат із 20-кратним збільшенням.

За період проведених досліджень було зареєстровано у межах Осокорківських лук наявність 67 видів птахів. На досліджуваних луках за рахунок наявності озер, зокрема Тяглого (130 га), Мартищев (90,4 га) зосереджені угруповання водяних птахів: пірникози великої *Podiceps cristatus* (20 пар на оз. Тяглому), (1 пара на оз. Набрєж), попелюха *Aythya ferina*, крижня *Anas platyrhynchos*. Відомо, що в оз. Тягле одна з найбільших озерних гніздових популяцій пірникози великої [1]. Крім того на водоймах постійно реєструються великі баклани *Phalacrocorax carbo*. Акваторію використовують для полювання жовтоносі *Larus cachinnans* та озерні мартини *Larus radibundus* (останні мають колоніальні поселення на оз. Вирлиця та дрібних водоймах вздовж каналу Бортницької станції аерації або БСА), річкові *Chlidonias hirundo* та чорні крячки *Chlidonias niger*, (останні мають гніздові поселення на Осокорківських луках), рибалочка *Alcedo atthis*, що гніздиться в урвищах біля БСА та оз. Мартищев. Варто зазначити успішне гніздування на одному із озер лебедя-шипуну *Cygnus olor*. За час спостережень у межах Осокорківських лук відзначено 1 гніздову пару луна очеретяного *Circus aeruginosus*. Протягом гніздового періоду реєструвався зміїд *Circaetus galicus*, що полював на вужів *Natrix natrix*, притримуючись одного маршрутного шляху, що може свідчити на користь існування гніздової пари у прилеглих лісах, зокрема з лівого берега каналу БСА. 1.08.2018 було зареєстровано декілька особин болотяної сови *Asio flammeus*. Можливо, це були мігруючі особини. Долину Осокорків використовують у якості кормового майданчика боривітер звичайний *Falco tinnunculus*, що в окремі роки займає на ЛЕП воронячі гнізда, підсоколик великий *Falco subbuteo*, канюк звичайний *Buteo buteo*, яструб малий *Accipiter*

nisus (гніздовий вид лісових ділянок вздовж оз. Тяглового), яструб великий *Accipiter gentilis*, сова вухата *Asio otus* (остання оселяється у гніздах сорок *Pica pica* та сірих ворон *Corvus cornix* у заболочених лісах та верболозових гаях). Крім того було зареєстровано 26.04.2018 токування баранця звичайного *Gallinago gallinago*, грицика великого *Limosa limosa* та чирянки великої *Anas querquedula* на луках та заболочених каналах. На початку травня виявлено пару куликів-сорок *Haematopus ostralegus*, які вишукували поживу на оз. Тяглому. Цей вид неодноразово відвідував цей регіон. Серед дрібних горобцеподібних птахів на заболочених ділянках виявлено у гніздовий період 9 видів. На болотах зареєстровано як гніздові види сіру чаплю *Ardea cinerea*, бугая *Ixobrychus minutus*, бугайчика *Botaurus stellaris*. Квак *Nycticorax nycticorax*, чепура біла *Egretta alba* білий *Ciconia ciconia* та чорний лелеки *Ciconia nigra*, коловодник лісовий *Tringa ochropus* використовують озера та болота для відгодівлі. Курочка водяна *Gallinula chloropus* та лиска *Fulica atra* – типові гніздові види дрібних водойм, що заросли надводною та болотяною рослинністю. Значно рідше трапляється пастушок *Rallus aquaticus*. На луках зареєстровано декілька пар сірих куріпок *Perdix perdix*, чайок *Vanelus vanelus*, коловодників звичайних *Tringa totanus*, 9 видів дрібних горобцеподібних. 26.04.2018 було зареєстровано на луках 2 перепела *Coturnix coturnix*, можливо мігруючі птахи.

За результатами спостережень на Троєщинських угіддях було зареєстровано 58 видів птахів. Ці луки використовують як кормовий майданчик такі види як лунь луговий *Circus pugnax*, лунь болотяний, зміїд, підорлик малий *Aquila pomarina*, яструб малий (можливо гніздовий вид осокорових гаїв вздовж р. Десни), шуліка чорний *Milvus migrans* (можливо гніздовий вид осокорова-вербових гаїв долини р. Десни), боривітер звичайний, кібчик *Falco vespertinus*, підсоколик великий, яструб великий. Постійна реєстрація протягом гніздового періоду луна очеретяного на луках і болотах свідчить про наявність територіальної пари. Реєстрація протягом гніздового сезону дорослих та молодих особин зміїда, а також використання ним одного типового маршруту можуть свідчити на користь гніздування зазначеного виду у прилеглих лісових територіях. Аналогічна ситуація із статусом чорного шуліки. Було зареєстровано колоніальне гніздове угруповання грицика великого та чайки. У цей час також зареєстровано токування у коловодника звичайного та баранця звичайного. На відкритих мулистих та глиняних наносах токували пісочник малий *Charadrius dubius* та набережник *Actitis hypoleucos*. Протягом періоду спостережень на цих ділянках неодноразово реєструвались зграї коловодника лісового *Tringa ochropus*. 25.04.2018 було зареєстровано пару кулика-сороки, що є гніздовим видом окремих ділянок долини Десни та її приток. У подальшому вид не реєструвався. На заболочених ділянках лук виявлено гніздування 7 видів дрібних горобцеподібних. Луки є місцем існування 9 видів горобиних. На каналах було зареєстровано токування декількох пар чирянки великої та широконоски *Anas platyrhynchos*. Також тут гніздуються водяні курочки. На окремих ділянках вздовж Десни та каналу реєструються озерні мартини, жовтоносі мартини, річкові, білощоки *Chlidonias hybridata* чорні крячки. Луки є місцем відгодівлі лелеки

білого *Ciconia ciconia*, лелеки чорного, що реєструвався неодноразово протягом періоду спостережень. Наявність молоді особини останнього виду (12.07.2018) може свідчити про гніздування цього виду у прилеглих лісах. Також тут постійно тримаються чепурна біла, чапля сіра. Луки є місцем гніздування погонича, деркача *Crex crex*, сірої куріпки. Було зареєстровано баранця великого *Gallinago media*, що можливо вказує на мігруючу особину. Неабияке значення долина р. Десни має у розповсюдженні чорнолобого сорокопуда *Lanius minor*, який за останні роки збільшив у цих регіонах власне гніздове угруповання (8-10 територіальних пар) порівняно з Осокорківськими луками (2-4 територіальні пари), де переважає сорокопуд жулан *Lanius collurio*. Загалом у межах Троєщинських лук червонокнижні види складають 10,3% від загальної кількості. На Осокорківських угіддях аналогічний показник складає 6,8%. Неабияку цінність становить заплава Десни та болотяні угіддя Осокорків як шляхи орієнтації для мігруючих та транзитних видів птахів, серед яких багато рідкісних. Відомо, що ці ділянки виконують роль екологічного коридору між місцями гніздівлі та зимівлі багатьох представників орнітофауни. Одним лімітуючих чинників біологічного походження на Троєщинських луках є видання кладок та дорослих птахів на гніздах собаками (власні спостереження). Проте найбільш небезпечними чинниками є інтенсивне засмічення лук побутовим сміттям, будівельні роботи, меліорація, що викликає деградацію лук із природним травостоем. Це істотно впливає на ареали досліджуваних груп птахів. Наслідком цього може бути брак гніздових ділянок, що відображалось на чисельності та розповсюдженні птахів і навіть їх зникання з території Києва і його околиць.

Оцінка видового складу лугових та болотяних ділянок такого плану є важливим доповненням щодо фауністичних списків Києва та його околиць.

Література

1. Причепя М.В. Особливості видового складу водно-болотяних птахів урбанізованих територій на прикладі озер Києва // М.В. Причепя. – Біологічні дослідження – 2018: Збірник наукових праць. – Житомир: ПП «Рута», 2018. – с.145–147.

УДК: 638.1: 638. 145. 3: 595. 799 (477.7)

ОСОБЛИВОСТІ ПОРОДНОГО СКЛАДУ БДЖІЛ ПІВДЕННИХ РЕГІОНІВ УКРАЇНИ

М. В. Рожновський¹, І. О. Полякова²

^{1,2} Запорізький національний університет, вул. Жуковського, 66, Запоріжжя, 69600, Україна

Сучасне бджільництво є важливою галуззю сільського господарства. Його значення не обмежується лише виробництвом і отриманням продуктів від реалізації меду та іншої продукції. У живій природі, завдяки запиленню ентомофільних рослин, медоносні бджоли стали важливим елементом

підтримання встановлених багатосторонніх зв'язків у тваринному і рослинному світі. Запилення бджолами посівів і насаджень сільськогосподарських культур сприяє підвищенню їх врожайності. Зростає значення бджіл і як живого індикатора навколишнього середовища.

В південних регіонах України районованими, широко розповсюдженими і рекомендованими до використання є дві породи бджіл – українська степова (*Apis mellifera sossimai Engel* або *Apis mellifera acervorum Scor*) і карпатська (*Apis mellifera carpathica*). Проте на приватні пасіки часто завозили бджіл сірої гірської кавказької породи (*Apis mellifera caucasica*), як з метою чистопородного розведення, так і отримання міжпородних помісей від схрещування названих порід.

За даними багатьох авторів, характеристика морфологічних та етологічних властивостей бджіл районованих порід незначно відрізняється, що пояснюється впливом на формування їх генофонду через поширення на схід спільної предкової форми – *Apis mellifera carnica* (карніка або країнська порода бджіл) та частковою взаємною метизацією, що інтенсивно відбувалася в післявоєнні роки [1].

Карпатські й українські бджоли мало агресивні, ефективно запилюють рослини, які вирощують в теплицях, активно розвиваються весною, а тому їх використовують при репродукції пакетів і сімей.

Природне поширення карпатських бджіл – гірські та передгірні райони Карпат, розплідники цієї породи знаходяться у Закарпатській, Чернівецькій, Львівській та Івано-Франківській областях.

Бджоли української степової породи розповсюджені в степовій і лісостеповій зонах, їх чистопородним розведенням займаються в Вінницькій, Кіровоградській, Хмельницькій, Дніпропетровській і Полтавській областях.

Основними завданнями селекційно-племінної роботи в галузі бджільництва України є:

- збереження генофонду районованих порід бджіл – української степової, карпатської та поліської;
- організація заказників для збереження генофонду та репродукторів чистопородних маток та бджіл;
- поліпшення племінних якостей бджолиних сімей відповідно до конкретних кліматичних умов та з урахуванням кормової бази;
- виведення нових типів та ліній бджіл, які виділяються комплексом господарсько-корисних ознак і властивостей.

Властивості бджіл у бджільництві поліпшують різними методами: масовим добором, індивідуальною селекцією з оцінкою маток за потомством і гібридизацією (схрещуванням порід) [2].

В сучасних умовах при чистопородному розведенні найефективнішою вважається селекція степової породи. Надійним способом збереження і поліпшення цієї породи вважається лінійна селекція і масове розмноження відселектованого матеріалу. Основними напрямками селекційної роботи виділено збільшення медової продуктивності та яйценосності маток і зменшення рійливості.

Цілеспрямована селекційна робота в бджільництві є важливим резервом підвищення продуктивності пасік.

Література

1. Генетичні критерії чистопородності бджіл української породи / О.І.Метлицька, В.П. Поліщук, І.І. Головецький // Український пасічник : наук.-виробн. журн. – 2012. – № 6. – С. 12–16
2. Боднарчук Л. І. Програма перспективного розвитку українського бджільництва / Л. І. Боднарчук //Український пасічник. – 2000. – М. – С. 11–12.

УДК 594.32

ІНФОРМАТИВНІСТЬ ЕКОЛОГО-ПОПУЛЯЦІЙНИХ ХАРАКТЕРИСТИК *VIVIPARUS VIVIPARUS* (MOLLUSCA, GASTROPODA, VIVIPARIDE) ЦЕНТРАЛЬНОГО ПОЛІССЯ ДЛЯ БІОІНДИКАЦІЙНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ

А. М. Сухініч¹, О. І. Уваєва²

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

Проблема забруднення навколишнього середовища і водних екосистем сьогодні є однією з найактуальніших [9]. В останні десятиліття значно порушився гідрологічний і гідрохімічний режим річок Центрального Полісся в зв'язку з надходженням неочищених або недостатньо очищених стічних вод [8].

Біоіндикація – оцінка якості середовища існування або її окремих характеристик за станом біоти у природних умовах. Використовуючи біоіндикацію, можна оцінити ступінь забруднення навколишнього середовища, здійснювати постійний контроль (моніторинг) його якості та змін [5]. Біоіндикація дозволяє отримати інтегральну характеристику якості середовища, що знаходиться під впливом всього різноманіття фізичних, хімічних та інших факторів, тому що саме живі організми несуть найбільшу кількість інформації про навколишнє середовище в якому вони існують [7]. На відміну від хіміко-аналітичних досліджень, біоіндикація дозволяє визначити інтегральний вплив токсикантів, виявити загально-біологічний ефект їх дії. Біологічні методи при їх правильному і кваліфікованому застосуванні мають високу чутливість. Вони дають можливість прослідкувати і оцінити біологічні наслідки антропогенної зміни середовища. Переваги біоіндикації обумовлені також простотою, швидкістю і дешевизною визначення якості середовища [4].

Молюски роду *Viviparus* (Калюжниці) відіграють велику роль у прісноводних екосистемах, в яких вони становлять значну частину біомаси бентосу. Це типові представники малакофауни України. Вони беруть участь у процесах самоочищення водойм, слугують біоіндикаторами збільшеного антропогенного впливу на водне середовище існування. Багато видів являються проміжними хазяїнами гельмінтів, які викликають небезпечні захворювання тварин і людини. Калюжниці населяють більшість річок, озер і

навіть боліт України. Найбільш поширеними місцями їхнього існування є мілководдя, які утворені в результаті затоплення річок та їх приток з глибинами до 2–3 м, де калюжниці поселяються як на відкритих ґрунтах різних типів – піщані мули, замулені піски, так і зарості повітряно-водних рослин з плаваючими листками [1].

Щоб оцінити перспективність використання *Viviparus viviparus* (Linnaeus, 1758) як біоіндикаторів стану водних екосистем, необхідно мати інформацію щодо впливу полютантів на популяційні характеристики моллюсків, дослідити стратегію їх виживання у забрудненому середовищі [6].

Метою роботи було дослідження біоіндикаційних можливостей *V. viviparus* у водоймах Українського Полісся.

Матеріалом для роботи послужили моллюски *V. viviparus* зібрані в весняно-літній період 2018 р. у водоймах Житомирської області. Для дослідження використано 9 вибірок *V. viviparus* (таблиця). Збір матеріалу здійснювали за загальноприйнятою методикою. Забір води у досліджуваних водоймах проводився власноруч [2, 11]. На кожній станції брали не менше 3 проб на глибинах 0,2–1,0 м. Матеріал до лабораторії транспортувався у банках, заповнених водою. Щільність поселення (N, екз./м²) калюжниць визначали методом площадок (на 1 м² дна) [1], біомасу (B, г/м²) – на електронних вагах марки ТВЕ-0,3-0,01. Гідрохімічні показники води (вміст органічної речовини та рН) визначалися на базі Житомирського обласного лабораторного центру МОЗ України. Визначення видової належності калюжниць проводили, керуючись працею П. Глоєра [12], використовуючи конхіологічні особливості об'єктів.

Калюжниця річкова поселяється у бета-мезосапробній, альфа-мезосапробній і полісапробній зонах водойм з помірним і підвищеним вмістом органічної речовини [3, 10]. При наростанні органічного забруднення водойми в товщі води, і особливо на дні, паралельно зростає вміст мертвої органічної речовини (як правило, яка легко розкладається) і зменшує вміст кисню (саме через гниття органіки), тобто змінюється баланс вмісту органічних речовин і розчиненого у воді кисню [9]. Щільність поселення і біомаса калюжниць річкової у досліджуваних водоймах знаходиться в межах 11–39 екз./м² і 41,2–94,8 г/м². Порівняння щільності поселення і біомаси *V. viviparus* показує, що при збільшенні складу органічної речовини у воді (БСК₅ від 2,6 до 6,6 мг О₂/дм³) спостерігається ріст цих показників (таблиця). Подальше збільшення органічної речовини (БСК₅ складає 7,5–7,8 мг О₂/дм³) і зменшення концентрації розчиненого у воді кисню на урбанізованій частині річок Тетерів і Кам'янка в межах м. Житомира, призводить до зменшення чисельності і біомаси *V. viviparus*. Варто відмітити, що збільшення вмісту органічної речовини у воді, з однієї сторони є позитивним для калюжниць, оскільки збільшується кормовий матеріал, що сприяє для кількісного розвитку. Калюжниці добувають їжу не лише за допомогою радули, але і є фільтраторами і беруть участь у біологічному очищенні водойм та вилучають із води органіку, яка там міститься. З іншого боку, високий рівень евтрофікації водойми супроводжується додатковими витратами кисню на окислення органіки. В умовах гіпоксії у цих моллюсків порушуються процеси обміну речовин і ріст в цілому.

Гідрохімічний аналіз води досліджуваних водойм Центрального Полісся і популяційні характеристики *V. viviparus* у місцях збору

№	Місце збору	Гідрохімічні показники			Популяційні характеристики	
		Перманганатна окислюваність, мг О ₂ /дм ³	БСК ₅ , мг О ₂ /дм ³	Водневий показник (рН)	Щільність поселення, екз./м ²	Біомаса, г/м ²
1.	р. Тетерів (м. Житомир)	6,90	7,5	7,1	26	41,2
2.	р. Кам'янка (м. Житомир)	7,10	7,8	7,3	29	44,5
3.	р. Гуйва (с. Пряжево Житомирський р-н)	8,00	6,5	8,0	38	94,8
4.	Ставок (с. Іванків Черняхівський р-н)	9,70	6,6	6,7	16	79,6
5.	Ставок (с. Вишпіль Черняхівський р-н)	8,22	5,4	6,4	15	72,2
6.	р. Ірша (м. Володар-Волинський)	9,20	4,3	7,6	56	91,8
7.	р. Уж (м. Коростень)	8,40	2,6	5,9	39	73,8
8.	Ставок (с. Кам'янка)	9,33	6,5	6,1	11	68,2
9.	р. Мика (м. Радомишль)	7,20	4,9	7,1	20	75,8

Результати проведених досліджень, дозволяють зробити висновок, що калюжниця річкова є перспективним об'єктом біоіндикаційних досліджень екологічного стану водойм. Заселяючи біотопи з різним рівнем органічного забруднення популяції *V. viviparus* реагують на особливості середовища, в якому проживають, змінами популяційних характеристик. Встановлено, що при збільшенні рівня евтрофікації водойми супроводжується переважання в біомасі калюжниця річкової особин малих розмірних класів у зв'язку із порушенням росту за умов гіпоксії.

Література

1. Андрійчук Т. В., Сіваєва К. В. Видовий склад молюсків роду *Viviparus* (Gastropoda: Viviparidae) басейну річки Тетерів / Т. В. Андрійчук, К. В. Сіваєва. // Біологічні дослідження – 2012: Матеріали III науково-практичної всеукраїнської конференції молодих вчених та студентів (26 квітня 2012 р., м. Житомир). – Житомир: Вид-во ЖДУ ім. І. Франка, 2012. – С. 30-31.

2. Гидрохимические показатели состояния окружающей среды: справочные материалы / Т. В. Гусева [и др.]; под общ. ред. Т. В. Гусевой. – Инфра-М: Форум, 2011. – 192 с.

3. Жадин В.И. Моллюски пресных и солоноватых вод СССР / В.И.Жадин // Определители по фауне СССР, издаваемые Зоологическим институтом АН СССР. – М.- Л.: Изд-во АН СССР, 1952. – Т. 46. – 376 с.

4. Куранова А.П. Перспективы использования малакофауны в биоиндикации состояния водных экосистем: автореф. дис. ... канд. биол. наук / А.П.Куранова. – Ульяновск, 2009. – 23 с.

5. Мальцев В.І. Визначення якості води методами біоіндикації: науково-методичний посібник / В.І. Мальцев, Г.О. Карпова, Л.М.Зуб – К.: Науковий центр екомоніторингу та біорізноманіття мегаполісу НАН України, Недержавна наукова установа Інститут екології (ІНЕКО) Національного екологічного центру України, 2011. — 112 с.

6. Перечень рыбохозяйственных нормативов: предельно допустимых концентраций (ПДК) и ориентировочно безопасных уровней воздействия (ОБУВ) вредных веществ для водных объектов, имеющих рыбохозяйственное значение. – М.: Изд-во ВНИРО, 1999. – 304 с.

7. Семенченко В.П. Принципы и системы биоиндикации текучих вод / В.П.Семенченко. – Минск: Орех, 2004. – 125 с.

8. Стадниченко А.П. Малакобіота Українського Полісся та її зміни за умов антропогенного пресу / А.П.Стадниченко, Л.Д.Іваненко // Вісн. Житомир. держ. ун-ту. – 2006. – № 26. – С. 221–224.

9. Уваєва Е.И. Биоиндикационное значение популяционных характеристик живородок (Mollusca, Gastropoda, Viviparidae) в водоемах Центрального Полесья / Е.И.Уваєва, Е.Д.Шимкович // Учен. зап. Казан. ун-та. Сер. Естеств. науки. – 2017. – Т. 159, кн. 3. – С. 521–530.

10. Уваєва О. І. Моллюски родини Viviparidae (Gastropoda, Rectinibranchia): структурно-функціональна організація популяцій, біоіндикаційні можливості та роль в очищенні водойм Українського Полісся: автореф. дис. на здобуття наук. ступеня докт. біол. наук : 03.00.17 / О. І.Уваєва. – Одеса, 2018. – 43 с.

11. Щербак В.І. Методичний посібник з визначення якості води / В.І.Щербак, Е. О. Аристархова, Г. Є. Бойко, Ю. Л. Гучек та ін. – К., 2002. – С. 6–15.

12. Яблоков А. В. Популяционная биология / А. В. Яблоков. – М.: Высшая школа, 1987. – 303 с.

УДК 598.279(477.42)

МОНІТОРИНГ ГНІЗДУВАНЬ СОКОЛОПОДІБНИХ ТА СОВОПОДІБНИХ ПІВНІЧНОГО СХОДУ ЛУГІНСЬКОГО РАЙОНУ ЖИТОМИРСЬКОЇ ОБЛАСТІ 2018

О. М. Хоптинець

Липницьке МПД «ДП Укрспирт», вул. Заводська, 1, с. Липники Лугинського району, Житомирської області, 11320, Україна

З листопаду 2017 р. і до гніздового сезону 2018 р. нами обстежено окремі ділянки лісових масивів у північно-східній частині Лугинського та прилеглих територій Овруцького районів Житомирської області. Метою було

виявлення всіх великих гнізд птахів для подальшого моніторингу. Крім відомих гніздівель з попередніх років, додатково зареєстровано більше 30 гнізд вартих уваги. Протягом періоду досліджень кожне гніздо відвідували 2-5 разів. Спостереження здійснювали за раніше апробованими методиками і засобами. Підйому до гнізд не здійснювали. Всім виявленим гніздам для зручності присвоювали назви – топоніми та порядковий номер [2].

Протягом періоду досліджень зареєстровано 10 видів соколоподібних та 4 види сов. Попутно здійснювали спостереження за гніздуванням круків *Corvus corax* (Linnaeus,1758). На цій території відсутні на гніздуванні ворона сіра *Corvus cornix* (Linnaeus,1758), грак *Corvus frugilegus* (Linnaeus,1758), галка *Corvus monedula* (Linnaeus,1758), і зрідка гніздиться сорока *Pica pica* (Linnaeus,1758). Саме ці воронові є постачальниками гнізд для багатьох видів хижих птахів. Також зазначимо, що в 2018 р. з трьох відомих гнізд круків у жодному не було пташенят, хоча дорослі особини біля цих гніздівель тримались проте, з невідомих причин, до гніздування не приступили.

Гніздівлі осоїда *Pernis apivorus* (Linnaeus,1758) виявлено у трьох місцях: Тесновка-3 (виводок – двоє пташенят), Розважна-4 (одне пташеня), До Дубини-1 (одне пташеня). Відстань між кожним гніздом близько трьох кілометрів, розміщені вони у кутах умовного рівнобедреного трикутника. За відомостями Карякіна І.В. це середнє за щільністю угруповання [1].

Лунив лучного *Circus pygargus* (Linnaeus,1758) і очеретяного *Circus aeruginosus* (Linnaeus,1758) реєстрували протягом всього гніздового періоду. Лунь очеретяний траплявся частіше ніж лучний. Пошуків гнізд даних видів не здійснювали, однак регулярно спостерігали злетків цих птахів наприкінці літа.

З трьох гнізд яструба великого *Accipiter gentilis* (Linnaeus,1758), відомих з попередніх років [2], у нинішньому сезоні успішним було лише гніздування в гнізді Гребень-2 (двоє пташенят). В гнізді Остров-1 в середині травня (17.05) перебувала самка, проте через місяць (25.06) гніздо було порожнє і слідів присутності пташенят не було. Гніздо За Башню-1 теж яструби не заселили, хоча в березні вони тримались цієї території, але в квітні поруч гніздівлі відбулась вирубка лісу, що й зашкодило птахам успішно вивести потомство.

Щодо яструба малого *Accipiter nisus* (Linnaeus,1758), в умовах даного району відомо 4 гніздові території. Виявлені вони по типових гніздах, місцях харчування, реєстраціях птахів, що токували, та спостереженнях злетків у минулі роки. Однак у 2018 р. достовірне гніздування встановлено лише в гнізді Верши-1б. Виявлене воно біля лісової дороги в заболоченій місцевості з підліском чорниці. Самка покидала гніздо при наближенні до нього. В цих місцях ми часто зустрічали людей, що збирали ягоди, нерідко із свійськими собаками. Ймовірно, через постійну тривогу, гніздування птахів було невдалим.

В 2017 р. навколо с. Липники було описано 10 випадків гніздування канюків звичайних *Buteo buteo* (Linnaeus,1758) [2]. У 2018 р. з тих гнізд лише чотири були зайняті канюками: Гута-1 (одне пташеня), До Малахівки-1 (одне пташеня), Пекарня-1 (одне пташеня), Лемеш-1 (двоє пташенят). Решту гнізд птахи не зайняли, або переселились до резервних неподалік, як, наприклад, гніздова пара біля поля Тесновка. Минулого сезону гніздування імовірно цієї

пари відбувалось на сосні, а в даний період птахи зайняли гніздо на осіці неподалік, що торік було порожнім, (двоє пташенят). Також у нинішньому сезоні знайдено нові, заселені канюками, гнізда: Розважна-Верши-1 (двоє пташенят), Горіле болото-1 (одне пташеня), Літиш-3 (одне пташеня), Гребень-1 (двоє пташенят), Язви-1 (одне пташеня), Хмелекомплекс-2 (одне пташеня), Остров-2 (двоє пташенят). Ще реєстрували щонайменше 5 територіальних пар, гнізд яких не виявлено, або вони не розмножувались цього сезону. Варто зазначити, що з середини червня до першої декади липня погода була дощовою, і виліт злетків канюків розтягнувся майже на місяць. Так гнізда Гута-1, До Малахівки-1, Язви-1 і Хмелекомплекс-2 злетки покинули в кінці другої декади червня, а на решті гнізд молодь залишалась до середини липня.

На обстежуваній території у гніздовий період регулярно трапляється зміїд *Circaetus gallicus* (Gmelin,1788). Реєстрували одиночних або пару птахів під час їхнього полювання. Проте виявити гніздування поки що не вдалося.

Гніздо підорлика малого *Aquila pomarina* (C.L.Brechm,1831), знайдене взимку 2018 р. в старому дубовому масиві, спочатку вважали лелечим, тому що в попередні роки неподалік було поселення лелеки чорного *Ciconia nigra* (Linnaeus,1758) (травень 2013 р. самка сиділа на кладці). Але в 2016 р. гніздо, яке раніше заселяли лелеки впало від поривів вітру. Нова гніздівля знаходиться за 100 м від того, що впало, і має близько 1 м в діаметрі і більше 1 м заввишки, збудована на старому дубі на висоті до 20 м. Впродовж тривалого часу гніздового періоду його вважали незаселеним, бо не виявляли будь-яких ознак перебування птахів. Проте в кінці липня, в гнізді помітили пухове пташеня підорлика, яке до кінця серпня успішно піднялось на крило. За повідомленням лісника дане гніздо відоме йому ще з початку 2013 р., коли неподалік відбувався поруб лісу. Воно вже тоді було досить велике і заселене птахами. А лелеки залишили цю ділянку лісу після того, як поруч були здійснені кілька лісосік, тобто після 2014 р. Виходить, що чорний лелека і підорлик до того часу мирно співіснували, маючи гнізда на відстані 100 м.

Пара підсоколиків великих *Falco subbuteo* (Linnaeus,1758) на початку червня поселились в гнізді круків Чорне болото-1, на схід від с. Липники. В першій половині серпня гніздо залишили двоє молодих птахів. Ще один виводок з трьох злетків, які тримались біля дорослих підсоколиків спостерігали 05.09 на дротах ЛЕП південніше с. Липники. Але в якому гнізді вони вивелись нам не відомо.

Боривітер звичайний *Falco tinnunculus* (Linnaeus,1758) відносно регулярно трапляється над околичними полями у гніздовий період. На обстежуваній території гнізд виявити не вдалось, хоча в інших місцях Лугинського району нам відомі випадки гніздування цих соколів.

Сичів хатніх *Athene noctua* (Scopoli,1769) доводилось реєструвати на тваринницькій фермі і прилеглих територіях с. Липники. Траплялися дорослі і молоді птахи. Проте пошук гнізд цих сов не здійснювали.

Сичика-горобця *Glaucidium passerinum* (Linnaeus,1758) в зазначеній лісовій місцевості реєстрували в ранкові і вечірні години навесні та восени. У гніздовий сезон по голосах сичиків знайдено кілька місць, де перебували територіальні особини, але достовірного їх гніздування поки не встановлено.

Сова сіра *Strix aluco* (Linnaeus,1758) на даній території є найбільш фоновим видом серед совоподібних. Пошук гнізд чи гніздових ділянок цієї сови не здійснювали, але доводилось зустрічати пташенят-злетків.

З двох гнізд сови бородатої *Strix nebulosa* (Forster,1772), описаних раніше [2], у 2018 р. гніздування було лише в гнізді Моцаниця-1 з виводком двох пухових пташенят (28.05). Але 10.06. гніздо залишило тільки одне совеня. Воно ще деякий час перебувало неподалік гнізда під захистом батьків.

Сову вухату *Asio otus* (Linnaeus,1758) та сича волохатого *Aegolius funereus* (Linnaeus,1758), яких реєстрували в попередні роки, а також виявляли їхніх злетків, у 2018 р. на даній території виявити не вдалось.

За результатами моніторингу встановлено:

- три успішні гніздування осоїда, четверо пташенят залишили гнізда;
- з трьох відомих пар яструба великого лише одна вивела двох пташенят;
- успішних гніздувань яструба малого в 2018 р. не виявлено;
- з 12-ти гніздівель канюків звичайних вилетіли 17 молодих птахів;
- виявлено успішне гніздування підорлика малого з одним пташеням;
- спостережено два виводки підсоколиків великих з п'ятьма злетками;
- за результатом гніздування пари бородатих сов вивелось одне совеня;
- на обстежуваній території в гніздовий період також зареєстровані лунь лучний, лунь очеретяний, зміїд, боривітер звичайний, сич хатній, сичик-горобець, сова сіра, для окремих видів передбачається ймовірно гніздування.

Література

1. Карякин И.В. Пернатые хищники (Методические рекомендации по изучению соколообразных и совообразных)./ И. В. Карякин // – Нижний Новгород: Издательство «Поволжье», 2004. – 351с.

2. 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.

УДК 593.16

ТРОФІЧНА СТРУКТУРА ТА ЕКОЛОГІЧНІ ГРУПИ ГЕТЕРОТРОФНИХ ДЖГУТИКОВИХ РІЧКИ СЛУЧ

С. Ю. Шевчук¹, М. О. Омельчук², Л. В.Петрук³

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

Гетеротрофні джгутикові (ГД) – це одноклітинні протисти, що, зазвичай, мають довжину не більше ніж 20 мкм та один або кілька джгутиків для переміщення. Вони є важливими компонентами мікробних угруповань в водних екосистемах, діючи як хижаки бактерій та дрібних водоростей, а також як жертви великих інфузорій та метазоа. Крім того, джгутиконосці

полегшують ремінералізацію та рециркуляцію елементів, необхідних для росту мікробіоти [цит. по 6].

До недавнього часу протистологічні дослідження були присвячені, головним чином, вивченню фауни морських інфузорій, дінофлагелят, форамініфер та інших груп. Фауна, біологія та екологія прісноводних зоофлагелят залишались слабо вивченими. Не в повній мірі були з'ясовані функції гетеротрофних джгутиконосців в прісноводних екосистемах, хоча вони широко представлені у всіх біотопах та екологічних нішах [4].

Тому метою роботи було: з'ясувати видовий склад та екологічні групи гетеротрофних джгутиконосців річки Случ, встановити трофічну та таксономічну структуру їх угруповань.

Для цього нами здійснювався відбір проб 1–2 рази в місяць протягом вересня-листопада 2018 року в річці Случ, с.м.т. Соснове Рівненської області. Транспортували в скляному або 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, 2, 3].

У результаті проведеного дослідження у річці Случ знайдено 14 видів гетеротрофних джгутикових, що відносять до 4 молекулярних кластерів (6 видів – Excavata, 4 – Chromalveolata, 2 – Rhizaria, 1 – Opisthokonta) та 1 вид до групи невизначеного систематичного положення. Види по систематичним рядам розподіляються таким чином: Eubodonida – 3 види, Euglenida – 3, Chryomonadida – 3, Cercomonadida – 2, Goniomonadida – 1, Choanoflagellida – 1, Ancyromonadida – 1 [5].

Гетеротрофні джгутикові мають різні стратегії живлення. Наприклад, рухомі форми, що мають цитофаринкс або псевдоподії для захоплення та поглинання їжі, здійснюють активний пошук. Прикріплені форми, які за допомогою джгутиків створюють тік рідини та харчових частинок, що поглинаються безпосередньо на поверхні клітини, здійснюють перехват їжі. Інша стратегія присутня також прикріпленим формам, які схожі до «перехвачувачів», але на відміну від них мають спеціальні фільтруючі структури, для просіювання середовища і пошуку харчових частинок. Та дифузний тип, що характерний для малорухомих форм, що не створюють току рідини, а «відловлюють» їжу псевдоподіями, що часто мають екструсоми.

Активний пошук їжі здійснює, наприклад, *Bodo ovatus*, що містить в апікальній частині цитостом, зазвичай під ростром, нижче джгутикової кишені, що дозволяє захоплювати і поглинати часточки їжі.

Вид *Paraphysomonas vestita* живиться шляхом перехоплення їжі, створюючи потік води основним джгутиком, тимчасово прикріплюються до субстрату за допомогою тонкої нитки.

Monosiga ovata здійснює живлення завдяки фільтрації. В апікальній частині клітині розташований джгутик, який оточений добре розвиненим комірцем, що дорівнює половині довжини клітини. Джгутик створює потік

води і харчові частинки спочатку затримуються на внутрішній поверхні комірця, а потім потрапляють до харчової псевдоподії. Вид належить до форм, що кріпляться до субстрату.

Таким чином, згідно проведених досліджень, виявилося, що 10 видів гетеротрофних джгутикових річки Случ ведуть активний пошук та захоплення їжі, 3 – здійснюють перехоплення харчових частинок і їх поглинання на поверхні клітини, 1 вид живиться шляхом фільтрації.

Також було встановлено, що найбільше видове багатство зареєстроване у вересні – 12 видів та у жовтні – 9 видів; найменше спостерігалось у листопаді – 5 видів гетеротрофних джгутикових.

Протягом осінніх місяців нами досліджувався видовий склад джгутиконосців планктону, бентосу та нейстону. Так, у вересні найбільша кількість видів спостерігалась у планктоні – 10, у бентосі – 4 види, а у нейстоні – 3. Загальна кількість видів, що спостерігалась у вересні під час досліджень зібраних проб становила – 12 видів. Встановлено, що такі види як *Anthophysa vegetans*, *Paraphysomonas vestita*, *Spumella vivipara* спостерігаються як в нейстоні, так і в планктоні, однак, не зустрічаються в бентосі. А *Bodo curvifilis*, *Heteromita reniformes* є у планктоні і бентосі, але відсутні у нейстоні.

Із всіх нами досліджених видів у вересні зовсім не були знайдені 2 види – *Monosiga ovata*, *Peranema fusiforme*, що спостерігались в інших місяцях.

У жовтні, як і у вересні найбільшу кількість видів зафіксовано у планктоні – 7, а у нейстоні і бентосі по 2 види.

У жовтні зафіксовано 9 видів ГД. Наприклад, *Spumella vivipara* була знайдена і в нейстоні, і в планктоні, але не спостерігалась в бентосі, або *Heteromita reniformes* виявлена в планктоні та бентосі, однак відсутня в нейстоні. З 14 всіх досліджених ГД – 5 взагалі не спостерігались у жовтні, а всі інші 7 відмічено лише в одній з екологічних груп.

В листопаді, як і в попередніх місяцях, найбільша кількість видів знову ж таки спостерігалась у планктоні (4), у бентосі – 2, нейстоні – 1.

В листопаді ми спостерігали найменшу кількість видів в порівнянні з попередніми місяцями – 5. Відмічено, що *Heteromita minima* зустрічається як в нейстоні, так і в бентосі, а *Monosiga ovata* – в нейстоні та планктоні. Інші 3 види виявлені в різних екологічних групах.

Отже, отримані результати дослідження вказують на зменшення видового складу гетеротрофних джгутикових в осінні місяці в цілому та збіднення різноманіття в екологічних групах планктону, бентосу та нейстону зокрема. Це може бути пов'язано з впливом абіотичних факторів середовища на життєдіяльність протистів, а саме падінням температури та зниженням вмісту органічних речовин у воді.

Так як, дослідження гетеротрофних джгутикових в Україні носять фрагментарний характер, мало вивченою залишається структура їх угруповань, тому питання екології флагалят фауни України є відкритим і потребує ґрунтовних досліджень.

Література

1. Жуков Б.Ф. Атлас пресноводных гетеротрофных жгутинососцев (биология, экология и систематика) / Б.Ф. Жуков – Рыбинск: ИБВВ РАН, 1993. – 160 с.
2. Мыльников А.П. Фауна гетеротрофных жгутиконосцев небольшого заболоченного озера / А.П. Мыльников, Н.Г. Косолапова // Биол. внутр. вод. Информ. бюл. ИБВВ РАН. – 2004. – № 4. – С. 18–28.
3. Мыльников А.П. Планктонные гетеротрофные жгутиконосцы малых водоемов Ярославской области / А.П. Мыльников, Н.Г. Косолапова, А.А. Мыльников // Зоол. журн. – 2002. – Т. 81. – №2. – С. 131–140.
4. Шевчук С.Ю. Гетеротрофні джгутикові центральної частини Українського Полісся: дис. ...кандидата біол. наук: 03 00 08 / Шевчук Світлана Юріївна. – Житомир, 2008. – 148 с.
5. 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.
6. LEE Won Je. Small Free-Living Heterotrophic Flagellates from Marine Sediments of Gippsland Basin, South-Eastern Australia/ Won Je LEE //Acta Protozoologica – 2015. – Vol. 54. – P. 53–76.

УДК: 598.112

ОСОБЛИВОСТІ УТРИМАННЯ В ТЕРАРІУМІ СКЕЛЬНИХ ЯЩІРОК РОДУ *DAREVSKIA*

Є. С. Юрчук¹, Р. К. Мельниченко²

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

Унікальними представниками вітчизняної герпетофауни віднедавна стали партеногенетичні скельні ящірки, інтродуковані на території України радянськими герпетологами І. С. Даревським та М. М. Щербаком. Скориставшись подібністю скельних біотопів Житомирщини та Кавказу, науковці у 1963 р. випустили поблизу с. Дениші Житомирського району 129 статевозрілих самок партеногенетичної вірменської скельної ящірки *Darevskia armeniaca* Mehely, 1909. Це дало початок експерименту, що мав на меті вивчення особливостей процесу становлення виду на обмеженій території, дослідження морфологічної мінливості клонів, а також спробою (в подальшому невдалою) отримання гібридів партеногенетичних і двостатевих видів скельних ящірок [1]. Пізніше, при аналізі фіксованого матеріалу зоологічної колекції Національного науково-природничого музею НАН України, с. н. с. музею Іриною Доценко у складі акліматизованої популяції випадково було виявлено другий партеногенетичний вид – скельну ящірку Даля (*D. dahly* Darevsky, 1957), вселення якого не планувалося [2]. Згодом наявність двох партеногенетичних видів була підтверджена цією ж дослідницею при детальному дослідженні морфології тварин та їх ДНК.

З науковцями-герпетологами плідно співпрацюють студенти і викладачі ЖДУ ім. Івана Франка, здійснюючи моніторинг стану акліматизованої популяції скельних ящірок під час зоологічних навчально-польових практик. Це дає змогу виявити тенденції розселення цих тварин в нетипових, антропогенно змінених біотопах [3].

Крім спостережень у природі, цікаво було б дослідити поведінку цих унікальних партеногенетичних тварин у лабораторних умовах. У літературі відсутня інформація про можливість утримання скельних ящірок у тераріумі [4]. Тому метою дослідження було з'ясування особливостей утримання скельних ящірок в тераріумах, їх екологічних потреб та харчового раціону.

Умови утримання і поведінка тварин. Використовувався скляний тераріум з кришкою горизонтального типу, розмірами 71x35x25 см. Отворів для провітрювання по три на кожній бічній стінці, діаметром – 50 мм. Зручно у якості підстилу використовувати дрібну дерев'яну щепу з дубу, вільхи, буку. За нашими спостереженнями, у природі скельні ящірки риють нірки, закопуються під каміння, коріння дерев. Шар підстилу має бути близько 2 см, що дає змогу ящіркам повністю заховатися у нього. Змінювати його можна раз у 3 місяці, а в ділянці біля ємності з водою – частіше, не допускаючи плісняви.

Скельні ящірки, як і всі рептилії, є пойкилотермними. У природних умовах температуру тіла вони підіймають за допомогою прийняття сонячних ванн. У тераріумі необхідно облаштувати місце для баскінгу. Зручно використовувати звичайну лампочку, потужністю 40W на відстані 10 – 15см. У тварин має бути можливість регулювати температуру. Цього легко досягти, розташувавши у зоні баскінгу похилу або ступінчасту декорацію. На сонці рептилії отримують ультрафіолетове опромінення, що є необхідним для розвитку скелету, нормального процесу линьки. Тому ультрафіолетова лампа є необхідною. Ми використовували лампу UV-B потужністю 6.0.

У природних умовах раціон харчування скельних ящірок складається з дощових черв'яків, мух, мурашок, комах ряду прямокрилі, зрідка – метеликів. В умовах тераріуму ящірки поїдають кормових тарганів, невеликих цвіркунів, черв'яків, павуків, молодь наземних черевоногих молюсків. Їдять як живий, так і заморожений корм. Сухі корма ігнорують. Обов'язковою є наявність ємності з водою, за об'ємом достатньою для того, щоб ящірка повністю могла там поміститися (під час линьки тварини часто відмочують шкірку для кращого її відшарування). Воду потрібно змінювати щоденно.

У якості декору можна використати каміння, коряги, печери. Бажано розмістити об'ємний фон на задній або бічних стінках для імітування скель. У якості такого фону можна використовувати приклеєну до стінок кору. Також можна використовувати живі рослини (плющ, папороті, мохи, стебла пророщеного вівсу). Відстань між декораціями і верхнім краєм тераріуму має бути не менше 15 см для запобігання втечі тварин з тераріуму.

Краще утримувати одночасно декілька особин скельних ящірок у тераріумі (одинокі рептилії поводитися не активно, погано харчуються, рідко виходять зі схованок). Ночують тварини, зариваючись переважно під каміння, тісно притуляючись одна до одної, нерідко – заплутуючись у клубок. Молоді особини переважно на ночують окремо від дорослих. При температурі нижче

+20 °C тварини малоактивні, ховаються під декораціями. Яйця виношують близько місяця і відкладають біля ємності з водою. Звикають до людини.

Література

1. Даревский И. С. Аклиматизация партеногенетический ящериц на Украине / И. С. Даревский, Н. Н. Щербак // Природа – 1968. – 5, № 3 – 93 с.
2. Доценко И. Б. О находке скальной ящерицы Даля *Darevskia dahly* (Darevsky, 1957) в составе популяции скальной ящерицы *Darevskya armeniaca* (Mehely, 1909), интродуцированной на территории Украины / И. Б. Доценко, И. С. Даревский // Матер. Першої конференції УГТ – К., 2005. – С. 47–50.
3. Доценко И. Б. Особенности биологии и факторы расселения партеногенетических скальных ящериц рода *Darevskia* (Reptilia, Lacertidae), интродуцированных в Житомирской области Украины / Доценко И. Б., Мельниченко Р. К., Демидова М. И. // Збірник праць Зоологічного музею. – 2016. – 47. – С. 41–51.
4. Хенкель Ф.-В. Террариум. Устройство, дизайн, освещение. / Ф. В. Хенкель, Т. В. Шмидт, перев. с нем. Е. Бондырева. – М.: ООО “АКВАРИУМ ПРИНТ”, 2004. – 224 с.

UDC 594.38

ANOTHER ONE FINDING OF INVASIVE FRESHWATER PULMONATE GASTROPOD *MICROMENETUS DILATATUS* (MOLLUSCA: GASTROPODA: PLANORBIDAE) IN UKRAINE

A. P. Stadnychenko

Zhytomyr Ivan Franko State University, Velyka Berdychivska str., 40, Zhytomyr, 10002, Ukraine

The bugle sprite mollusk *Micromenetus dilatatus* (Gould, 1841) (Fig. 1) is widely distributed in the fresh water bodies of the eastern North America from Florida to Canada [1, 2]. It is an immigrant species in European waters.

It was discovered in Europe for the first time around 1869 near Manchester, Great Britain [3] in sewage canals and sludge reservoirs of the cotton and the paper mills. In the next century and a half, bugle sprite was found in Germany and in the Netherlands [4, 5, 6, 7], in France [8], in Poland [9, 10], and in the Czech Republic [11, 12, 13]. It is also found in the right-bank of the Dnieper River in Ukraine.

First record of bugle sprite in Ukraine was in samples collected in June, 1991 in Dobrotvir water reservoir at Western Bug river (Visla basin) [14]. Ten years later, it was found in Burtshytyn water reservoir at Gnyla Lypa River of the Dniester basin. Both water reservoirs are used for TPP water cooling.

Material (12 specimens of *M. dilatatus*) was collected mostly manually and in part with hydrobiological sieves, 12.08.2011 in five different biotopes of the Orikhove Lake, near Mezhisit' village, Volyn region (Fig. 2).

The mollusks were identified according to the keys provided by Piechocki (1979) and Glöer and Meier-Brook (1998). The crucial for identification qualitative and meristic conchiological characteristics of *M. dilatatus* are highly stable. The material studied is partly stored in the State museum of natural history, NAS of Ukraine in Kyiv (Catalogue voucher №184).

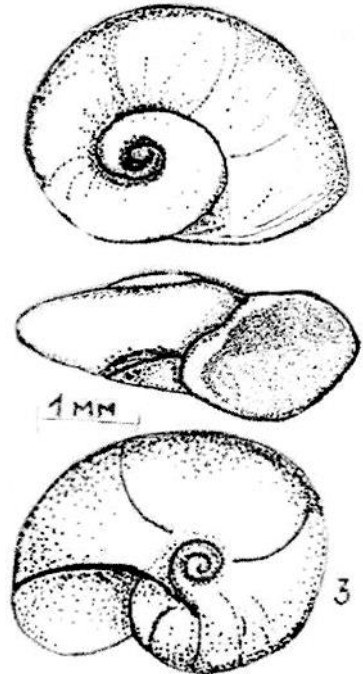


Fig. 1. *Micromenetus dilatatus* (Gould, 1841)

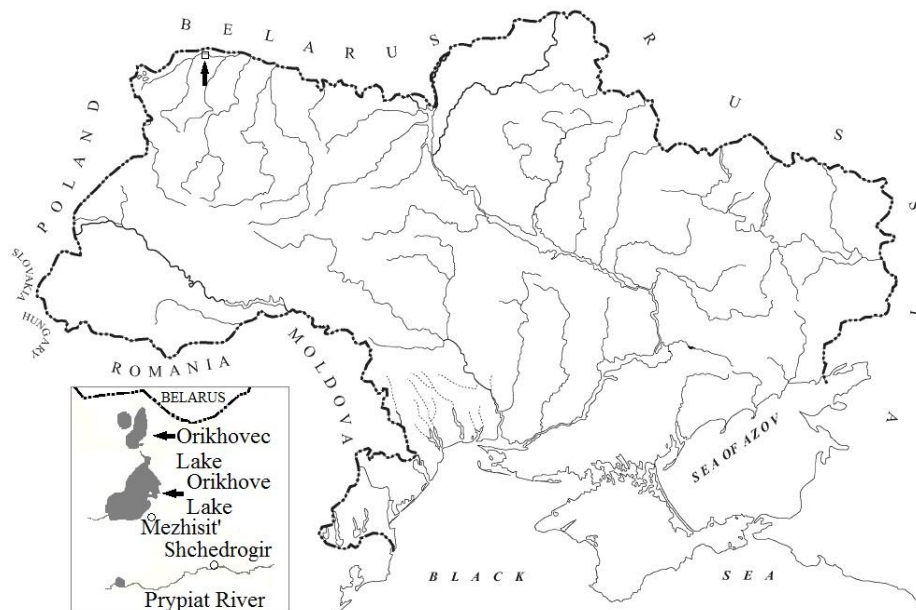


Fig. 2. Localities of finds of *M. dilatatus* in Ukraine

The Orikhove Lake (total area 3.9x2.1 km², depth up to 3.6 m) belongs to the Western Bug River basin. The lake shores are low; there is very thick sapropel layer at the lake bottom. The aquatic vegetation (both completely and semi-submerged) is

poorly represented herein quantitative and qualitative. *M. dilatatus* is found in five different biotopes: close to the shore at depth up to 0.6 m on various substrates (clayey sand, silt and sand with a lot of fine detritus), on aquatic vegetation, on rocks and on waterlogged wood. The incidence and density of the mollusk population are presented in Table.

Table

Incidence (%) and population density (specimens/m²) of *M. dilatatus* in Orikhove Lake

Biotope	n	Incidence	Population density
Sapropel	4	43.6	0.29
Coarse plant detritus	5	53.4	0.27
Alive submerged and semi-submerged vegetation	1	2.6	0.05
Wood (waterlogged)	1	0.2	0.005
Rocks	1	0.2	0.005

This species is found in a different types of freshwater biotopes of the Orikhove Lake, what demonstrates its wide ecological preferences.

The most likely reason for its invasion into the Orikhove Lake is the passive introduction from the Dobrotvir reservoir through the Dnipro-Bug canal.

References

1. Baker F.C. The Molluscan Family Planorbidae / F.C.Baker. – Univ. Illinois press, Urbana, 1945. – 530 p.
2. Starobogatov Ya. I. Molluscan fauna and zoogeographical divisions of the continental waterbodies of the globe / Ya. I.Starobogatov. – Leningrad: Nauka, 1970. – 372 p.
3. Kerney M. Atlas of the Land and Freshwater Molluscs of Britain and Ireland. Harley Books / M.Kerney. – London, 1999. – 261 p.
4. Glöer P. Süßwassermollusken (Ein Bestimmungsschlüssel für die Bundesrepublik Deutschland). Auflage, Deutscher Jugendbund für Naturbeobachtung. / P.Glöer, C.Meier-Brook. – Hamburg, 1998. – 12. – 136 p.
5. Glöer P. Die Süßwassergastropoden Nord- und Mitteleuropas. Die Tierwelt Deutschlands, Hackenheim / P.Glöer. – 2002. – 73. – 327 p.
6. Geiter O. Bestandaufnahme und Bewertung von Neozoen in Deutschland. Umweltforschungsplan des Bundesministeriums für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit / Geiter O., Homma S., Kinzelbach R. – 2002. – 25 (2). – 232 p.
7. Kobialka H., Beckmann K-H, Schröder E. Arbeitscheckliste Mollusken NRW 6. Aktualisierte Ausgabe (Stand 15.01 2006). – [Electronic resource]. – Mode of access: <http://www.mollusken-nrw.de/forschung/checkliste.htm>.

8. Patterns of biological invasion in French freshwater systems by non-indigenous macroinvertebrates/ Devin S., Bollache L., Noël P-Y., Beisel J-N // *Hydrobiologia*. – 2005. – 551. – P. 137–146.
9. Berger L. Northamerican sprite *Menetus dilatatus* (Gould, 1841) (Gastropoda, Planorbidae) in Poland / L.Berger, A.Dzieczkowski // *Przegląd Zoologiczny*. – 1979. – 23 (1). – P. 34-40.
10. Piechocki A. Molluska. Fauna Freshwater Poland Panstw / A. Piechocki. – Warszawa- Poznan: Wydawn. Nauk. – 1979. – 7. – 187 p.
11. Beran L. Northamerican sprite *Menetus dilatatus* (Gould, 1841) in Czech republic / L. Beran // *Prace muzea v Koline (Rada prirodovedna)*. – 1994. – 1. – P. 31–32.
12. Beran L. New finds of northamerican species *Menetus dilatatus* (Mollusca: Gastropoda) in South Czech (Czech republika) / L. Beran // *Malacologica Bohemoslovaca*. – 2003. – 2. – 2 p.
13. Sefrova, H., Lastuvka, Z. Catalogue of alien animal species in the Czech Republic / H.Sefrova, Z.Lastuvka // *Acta Universitatis Agriculturae et Silviculturae Mendelianae Brunensis*. – 2005. – 18 (4). – P. 151–170.
14. Stadnychenko A. P. On the records of a New for Ukranian Fauna Mollusk species *Micromenetus dilatatus* (Gastropoda, Planorbidae) / Stadnychenko A. P. // *Vestnik zoologii*. – 2014. – 48 (2). – 189 p.

СЕКЦІЯ 5. ГІДРОБІОЛОГІЯ

УДК 577. 346 (282.247.32)

ТРАНСФОРМАЦІЯ БЕНТОСУ ПОРОЖИСТОЇ ЧАСТИНИ ДНІПРА, ПІСЛЯ БУДІВНИЦТВА ГРЕБЛІ ДНІПРОГЕСУ (1927-1941 рр.)

Л. А. Байдак¹, А. І. Дворецький², О. В. Рошка³

^{1,2}Дніпровський державний аграрно-економічний університет, вул. Сергія Єфремова, 25, Дніпро, 49000, Україна

³Дніпровський національний університет ім. О. Гончара, проспект Гагаріна, 72, Дніпро, 49000, Україна

Метою досліджень була оцінка стану бентосу, як біотичної складової техногенно-трансформованих прісноводних екосистем Дніпровського водосховища.

Об'єктом досліджень були бентичні організми, відібрані на акваторії Дніпровського водосховища. Проби відбирали згідно методики відбору проб бентосу. Біологічний аналіз бентосу проводився згідно класичних гідробіологічних методик.

Гідротехнічне будівництво на р. Дніпро у 30-ті рр. ХХ ст. (Дніпровська гідроелектрична станція (Дніпрогес) призвело до зміни гідрологічного режиму порожистої ділянки Дніпра з реофільного (проточного) на стагнофільний (застійний), що в свою чергу спричинило докорінну структурно-функціональну перебудову прісноводних екосистем акваторії порожистої ділянки. Дослідження такої перебудови стало головним напрямом діяльності колективу науковців Дніпропетровської державної гідробіологічної станції, заснованої у 1927 р. у м.Дніпропетровську [2, 3, 9]. Засновником та першим директором Дніпропетровської гідробіологічної станції став видатний український вчений-гідробіолог Дмитро Онисифорович Свіренко (24. X. (5. XI). 1888 – 26. XI. 1944) [9]. Було проведено п'ять експедицій порожистою ділянкою Дніпра (1928–1933 рр.) та дві експедиції по акваторії новоствореного Дніпровського водосховища (1934–1935 рр.). На основі даних цих експедицій вченими дніпропетровської гідробіологічної школи під керівництвом проф. Д.О. Свіренка була проведена комплексна оцінка впливу Дніпрогесу на стан водних екосистем, за результатами якої було сформовано новий напрям гідробіології – *гідробіологію водосховищ, або ж техногенну трансформацію прісноводних екосистем* [2]. Характерними рисами *техногенної трансформації прісноводних екосистем* є: модифікація гідрохімічного складу (забруднення радіонуклідами, важкими металами та інш.), незбалансованість популяцій за складом (віковим, статевим та інш.), інвазія організмів-вселенців, спалахоподібне розмноження окремих видів екосистеми (дрейсени, «цвітіння» синьо-зелених водоростей) та ін. Розглядаючи аспекти *техногенної трансформації прісноводних екосистем* Дніпровського водосховища слід відмітити, що після будівництва греблі Дніпрогесу відбулися значні зміни в кожній зі складових водної екосистеми колишньої порожистої частини Дніпра. Оцінюючи бентос, як біотичну складову *техногенної трансформації прісноводних екосистем* Дніпровського водосховища слід відмітити, що після

будівництва греблі Дніпрогесу відбулися зміни у складі бентосу Дніпровського водосховища. Мікрофітобентос порожистої частини Дніпра та його зміни під впливом спорудження греблі Дніпрогесу вивчалися протягом декількох років: 1927 р. (липень), 1928 (листопад), 1930 (серпень), 1931 (липень–жовтень), 1932 (липень–жовтень), 1933 (липень–жовтень), 1934 (серпень). Розпочав вивчення мікрофітобентосу дніпрових порогів видатний вчений-гідробіолог, академік П. П. Ширшов (1927р. та 1928 р.); продовжив М.О.Гордієнко [7]. Великий матеріал, що охоплював мікрофітобентосне населення дна, каміння, макрофітів та вільноплаваючих нитчаток до й після підтопу, показав глибокі зміни мікрофітобентосу, викликані підтопом і в Дніпрі, і в притоках-балках. Фітобентосні ценози попередніх водойм зникли, нові формувалися, як формувалося і саме водосховище.

Вивчення мікрофітобентосу та його змін під впливом затоплення, крім його значного теоретичного інтересу, має в той же час не менше, практичне значення. Достатньо вказати, наприклад, на величезне значення зібраних даних для санітарної оцінки води водосховища або для визначення її рибогосподарських якостей.

Мікрофітобентос приток порожистої частини Дніпра та його зміни під впливом спорудження греблі Дніпрогесу вивчала В. А. Цимбалюк [5]. Вивчалися експедиційні матеріали, зібрані протягом 1930–1934 рр. по притоках порожистої частини Дніпра Плоско-Осокорівці й Сурі та у водоймах балок Вільної й Канцерівки. Мікрофітобентос цих водойм досліджено як у незмінному їх стані, так і під час змін під впливом будівництва Дніпрогесу. Підпор води в Дніпрі в результаті спорудження греблі Дніпрогесу суттєво змінив гідробіологію, мікрофітобентос порожистої частини Дніпра та його притоків, зокрема.

Зообентос порожистої ділянки р. Дніпра, його продуктивність та зміни під впливом спорудження греблі Дніпрогесу вивчали доц. О. І. Берестов та доц. П.О.Журавель [4]. За характером біотопів порожиста частина Дніпра була доволі різноманітною; бурхливі пороги та забори чередувалися з більш спокійними плесами. З різними швидкостями течії було пов'язане і поширення в ріці ґрунтів й організмів. Склад зоонаселення порожистої ділянки (прибережні зарості, дно, каміння порогів і забор) був досить різноманітним. Були місця з доволі бідним населенням, але були й з багатим населенням. Багате населення було серед прибережних заростей макрофітів, на камінні пороги, на замулених ділянках, причому зі збільшенням ступеня замуленості збільшувалось і населення. Населення піщаних і кам'янистих ґрунтів було порівняно бідним. Біологічна продуктивність бентофауни усєї площі дна порожистої частини до змін дорівнювала більше 590 тонн. Біомаса бентофауни піщаного ґрунту порожистої ділянки Дніпра складала 53 кг/га, а кам'янистого ґрунту – 88 кг/га. Зі створенням Дніпровського водосховища різко змінилася порожиста частина р. Дніпра. Утворилися великі глибини, що в нижній ділянці доходять до 56 м, глибоко під водою (10–35 м) залишилися усі пороги. Майже відсутня течія. Різноманіття ґрунтів замінює мулуватий ґрунт, що відрізняється багатством населення. Після створення Дніпровського водосховища та накопичення на його дні мулу біопродуктивність дна збільшилась, сягаючи в нижніх ділянках водосховища до 300 кг/га. У 1932 р.

на 1 м² в середньому було 10680 екз. тварин, у той час як до підняття води на жодному з ґрунтів такої кількості організмів не спостерігалось. Після створення Дніпровського водосховища та накопичення на його дні мулу біопродуктивність дна збільшилась, у 1932 р. вона сягала в нижніх ділянках водосховища до 885 кг/га.

У результаті змін гідрологічного режиму в новому водоймищі сформувалися оптимальні умови для появи та масового розмноження організмів-вселенців, таких як, двостулковий молюск *Dreissena polymorpha* (Pall.) [8]. Масове розмноження дрейсени, яка за короткий час розселилася в акваторії водосховища, вперше було відзначено П. О. Журавлем у роботі «Про стан деяких представників фауни Mollusca та Crustacea у водосховищі Дніпрогесу». Автор відмічав, що до затоплення порожистої частини Дніпра, дрейсена зустрічалася відносно рідко, що пояснювалося гідрологічним режимом цієї частини Дніпра та умовами існування молюска. Починаючи з 1932 р, зазначав П. О. Журавель, тобто, з часу заповнення Дніпровського водосховища, у водосховищі, в помітній кількості починає з'являтися дрейсена. Автор відзначає факт потрапляння дрейсени до водопроводу гідростанції. Управління Дніпрогесу було змушене проводити боротьбу із засміченням трубопроводів, стулками дрейсени. Актуальним, з нашої точки зору, є попередження про необхідність проведення на Дніпрогесі спеціальних досліджень для застосування більш ефективних засобів боротьби та протидії поширенню дрейсени [8].

Таким чином, практична потреба в гідробіологічному вивченні процесів трансформаційного перетворення водних екосистем вільно протікаючої річки Дніпро в екосистеми озероподібного Дніпровського водосховища (питання подальшого ведення рибного господарства, водопостачання з новоствореного водоймища та ін.), підштовхнула до розробки теоретичних принципів та практичних методик організації проведення комплексних гідроекологічних досліджень на новостворених водоймах. Результати цих досліджень, викладені в семи томах Вісників дніпропетровської гідробіологічної станції, стали вагомим внеском у скарбницю гідробіологічних та іхтіологічних знань

Література

1. Акимов М. П. Спектр жизненных форм порожистой части р. Днепра и его изменение в первые годы существования Днепровского водохранилища, по данным Института Гидробиологии за 1928 – 1935 гг./ М.П. Акимов, А. И. Берестов // Авторефераты. Т. VIII. / под ред. проф., д-ра Г.Б.Мельникова. – Днепропетровск : Типография завода им. Петровского, 1948. – С. 91–95.

2. Байдак Л.А. Техногенно трансформовані прісноводні екосистеми. Монографія / Л.А. Байдак, А.І. Дворецький //– Дніпро: Ліра. 2017. 207 с.

3. Дворецький А. І. Становлення та розвиток Дніпропетровської гідробіологічної школи: дослідження техногенно-трансформованих екосистем Дніпровського водосховища (1927-1941 рр.) / А. І. Дворецький, Л. А. Байдак // Режим доступу <http://esteticamente.ru/> Вісник Дніпропетровського університету. Серія «Історія і філософія науки і техніки»2014.– Т. 22.№1/2 – С.111–121.

Архів Дніпропетровського національного університету ім. О. Гончара.

Ф. 1. Дніпропетровський державний університет, м. Дніпропетровськ.
оп. 1.

4. Спр. 8357. Особова справа. Журавель Петр Алексеевич (12 сентября 1970 г. – 3 января 1975 р.), 86 арк.

Архів Дніпропетровського національного університету ім. О. Гончара.

Ф. 1. Дніпропетровський державний університет, м. Дніпропетровськ.
оп. 1.

5. Спр. 3892. Особова справа. Цымбалюк Вера Антоновна, 13 арк.

6. Берестов О.І. Зообентос порожистої частини р. Дніпра, його продуктивність та зміни під впливом побудування греблі Дніпрельстану / О. І. Берестов, П.О.Журавель // Вісник Дніпропетровської Гідробіологічної Станції. Т. II. / Під ред. проф. Д. О. Свіренка. – Д. : Дніпропетровська друкарня школи ФЗУ ім. Косарева, 1937. – С. 119–131.

7. Гордієнко М. О. Мікрофітобетос порожистої частини р. Дніпра, та його зміни під впливом побудування греблі Дніпрельстану / М.О. Гордієнко // Вісник Дніпропетровської Гідробіологічної Станції. Т. II / під ред. проф. Д. О. Свіренка. – Д.: Дніпропетровська друкарня школи ФЗУ ім. Косарева, 1937. – С. 10–112.

8. Журавель П. О. Про надто масову появу *Dreissena polymorpha* Pall. у порожистій частині р. Дніпра в 1932 р. / П. О. Журавель // Збірник праць зоологічного музею Академії Наук УРСР. – 1934. – №13. – С. 131–148.

9. Радзимовский Д. А. Дмитрий Онисифорович Свиренко (1888-1944) / Д. А. Радзимовский // Гидробиологический журнал. – 1969. – Т. 5, № 2. – С. 91–93.

УДК 57.044+57.017.3

ВМІСТ ДІСНОВИХ КОНЬЮГАТИВ В ПЕЧІНЦІ КОРОПА ЗА ДІЇ ПОЛЮТАНТИВ

А. К. Блоха¹, Н. А. Симонова², О. Б. Мехед³

^{1,2,3} Національний університет «Чернігівський колегіум» імені Т. Г. Шевченка, вул. Г. Полуботка, 52, Чернігів, 14013, Україна

Полютанты как речовины широко розповсюджені майже у всіх сферах людської діяльності: у господарській та побуті, як мийні засоби, антикорозійні речовини, емульгатори, у виробництві мінеральних добрив і кормових добавок, компонентів лікарських препаратів і косметики та багатьох інших сферах. Забруднення водою сполуками фосфору є одним із лімітуючих факторів функціонування водних екосистем та їх біопродуктивності. В природі на організм одночасно зазвичай впливає декілька факторів.

Вільнорадикальні процеси відіграють важливу роль у забезпеченні нормальної життєдіяльності організму риб. У результаті взаємодії вільних радикалів як між собою, так і з біологічними макромолекулами відбувається утворення ряду продуктів. Рівень даних продуктів є показником інтенсивності вільнорадикального перекисного окиснення у різних біологічних системах організму, що визначає їх роль як фізіолого-біохімічних маркерів. Процес

перекисного окислення ліпідів (ПОЛ) як і утворення в організмі вільних радикалів належить до фізіологічних процесів, що за нормальних умов стабільно відбуваються в організмі [1].

Вміст продуктів перекисного окиснення ліпідів (ПОЛ) у м'ясі риб оцінюють за перекичним числом, що використовується при визначенні його якості. Вміст продуктів ПОЛ у тканинах риб підвищується при різних патологіях та дисфункціях, а також за дії шкідливих факторів середовища.

Утворення продуктів перекисного окиснення ліпідів (ПОЛ) супроводжується порушенням нормального функціонування клітинних мембран [5].

Дослідження інтенсивності процесів перекисного окиснення ліпідів та стану антиоксидантної системи (АОС) яскраво ілюструє динаміка зміни дієнових кон'югатів в організмі риб. Саме він є одним з найбільш небезпечних за своїм впливом на клітинні структури, адже він утворюється в організмі внаслідок впливу токсичних речовин, та є одним з найбільш чутливих маркерів перекисного окиснення ліпідів та оксидативного стресу. Відомо, що дієнові кон'югати часто використовуються як біомаркери якості середовища утримання гідробіонтів, оскільки його вміст надзвичайно чутливий як до зміни кисневого режиму та гідрохімічного складу водойм, так і до забруднення останніх [4].

В сучасній біології активація перекисного окиснення ліпідів (ПОЛ) розглядається як універсальна відповідь живої системи на дію екстремальних факторів. Вплив екстремальних чинників, включно токсикантів, призводить до зміщення рівноваги в бік прооксидантних процесів і розвитку так званого "окиснювального стресу". Інтенсивність утворення продуктів ПОЛ у тканинах риб залежить від вмісту в них природних антиоксидантів та активності антиоксидантних ферментів [2].

Мета роботи: дослідження впливу токсичних умов утримання на вміст дієнових кон'югатів в печінці коропа лускатого (*Cyprinus carpio L.*).

Об'єктом дослідження слугував короп (*Cyprinus carpio L.*). Риб відбирали з природної водойми (зимувальний ставок ВАТ «Чернігіврибгосп»). Маса риб коливалась в межах 160–210 г. В продовж 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 іхтіопатологічних спостережень риб нашкірних збудників паразитичних хвороб не виявлено. Стрічкових паразитів також не зафіксовано. Досліди з вивчення впливу полютантів проводили в 200-літрових акваріумах з відстояною водопровідною водою, в які рибу розміщували з розрахунку 1 екземпляр на 40 л води. Температуру витримували близькою до природної. Дослідження проводили впродовж листопада-грудня 2018 року. Концентрація досліджуваних токсикантів, відповідає 2 та 5 ГДК риб.-госп. В якості токсичних речовин було обрано фосфати, фосфонати та лаурилсульфат натрію.

Дослідження проводили з додержанням вимог Міжнародних принципів Гельсінської декларації про гуманне ставлення до тварин.

Визначення вмісту дієнових кон'югатів засноване на процесі перекисного окислення поліненасичених жирних кислот, що супроводжується перегрупуванням подвійних зв'язків та виникненням системи сполучених

дієнових структур, що мають максимум поглинання при 232–234 нм з плечем в області 260–280 нм, відповідним зв'язаним кетодієнам.

Наведені дані одержані в ході експерименту свідчать, що активність системи антиоксидантного захисту у тканинах коропа лускатого значно змінюється за дії токсикантів (рис.1).

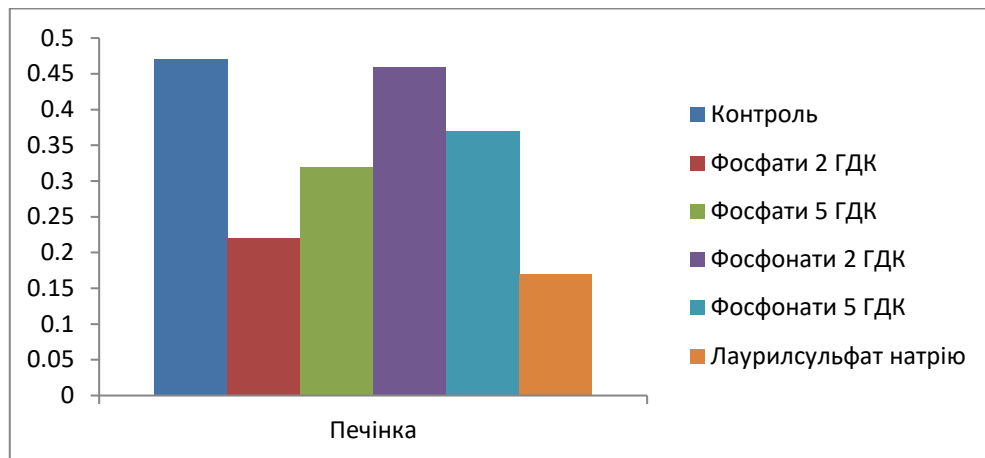


Рис.1 Вміст дієнових кон'югатів в печінці коропа за дії полютантів, од.опт.г/мг ($M \pm m$, $n=5$)

За результати проведеного дослідження печінки коропа лускатого встановлено, що за дії фосфатів в концентраціях 2 та 5 ГДК вміст дієнових кон'югатів зменшився порівняно з контрольною групою. Зокрема, за дії фосфатів у концентрації 2 ГДК спостерігаємо зниження показника на 53%, в той час як за дії 5 ГДК показник зменшився лише на 32%.

Дія фосфонатів в концентраціях 2 та 5 ГДК також спричинила зниження вмісту дієнових кон'югатів в печінці коропа. За дії 2 ГДК показник змінився лише на 2% в той час як дія 5 ГДК спричинила зменшення на 21%.

Максимальні зміни показників вмісту дієнових кон'югатів в печінці коропа спричинив лаурилсульфат натрію. Тут ми спостерігаємо зменшення показника на 63% порівняно з контрольною групою.

При вивченні впливу обраних полютантів на стан процесів ПОЛ в організмі риб виявлено інтенсифікацію процесів перекисного окиснення ліпідів. Підвищення ефективності системи антиоксидантного захисту в організмі риб у відповідь на інтенсифікацію ПОЛ є нормальним механізмом знешкодження продуктів перекисного окиснення ліпідів та важливим елементом адаптації до екологічних змін у навколишньому водному середовищі.

Ініціація вільнорадикального окиснення та утворення його продуктів є індивідуальною як для кожної з досліджуваних груп риб, так і для кожної з тканин. У печінці вміст всіх трьох досліджуваних продуктів ПОЛ вірогідно вищий на інші органи. На нашу думку це обумовлено особливостями її метаболічної активності.

Література

1. Беленічев І. Ф. Антиоксидантна система захисту організму / І.Ф.Беленічев, Е. Л. Левицький, Ю. І. Губський та ін. // Современные проблемы токсикологии. – 2002. – № 3. – С. 245–31.

2. Вплив ксенобіотиків на активність ферментів антиоксидантної системи в тканинах коропа / [Б. В. Яковенко, О. П. Третяк, О. Б. Мехед та ін.]. // Наукові записки Тернопільського національного педагогічного університету. – 2017. – №2. – С. 76–80.

3. Особа І. А. Особливості функціонування системи антиоксидантного захисту організму / І. А. Особа // Рибогосподарська наука України. – 2009. – № 1. – С.133–139.

4. Леус Ю. В. Перекисне окиснення ліпідів та антиоксидантний захист у риб під впливом факторів водного середовища : автореф. дис... канд. біол. наук / Ю.В.Леус; НАН України. Ін-т гідробіології. – К., 1998. – 16 с.

5. Симонова Н. А. Вплив важких металів та поверхнево-активних речовин на вміст продуктів ПОЛ в тканинах коропа лускатого / Н.А.Симонова, О. Б. Мехед // Збірник матеріалів науково-практичної конференції для молодих вчених присвячених 100-річчю Національної академії наук України. – 2017. – С. 48–50.

УДК 285.3

РІЗНОМАНІТТЯ ФІТОПЛАНКТОНУ Р. ПОЛКВА (ХМЕЛЬНИЦЬКА ОБЛАСТЬ)

І. Ю. Боднар¹, Ю. С. Шелюк²

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

Важливим компонентом водних екосистем є фітопланктон, що є чутливим індикатором якості водного середовища. Завдяки фотосинтезу формує потоки енергії і кругообіг речовин у водних екосистемах [3]. Попри численні відомості щодо структури та функціонування фітопланктону головних річок України та створених на них водосховищ, автотрофна ланка середніх та малих річок вивчена недостатньо, хоча саме вона у значній мірі визначає умови для формування біоти великих водних екосистем.

Метою роботи було дослідити різноманіття фітопланктону річки Полква (Білогірський район, Хмельницька область).

Матеріалом для цієї роботи були проби фітопланктону, зібрані упродовж 2016–2018 рр. Альгологічні проби відбирали, концентрували та камерально опрацьовували загальновідомими методами [4]. Визначення таксономічного складу водоростей проводили за вітчизняними та іноземними визначниками з урахуванням зведення «Algae of Ukraine». Оцінка індикаторних властивостей водоростей наведена за [2].

Річка Полква бере свій початок на Подільській височині і протікає в межах Теофіпольського та Білогірського районів Хмельницької області. Її довжина сягає 43 км, а площа басейну – 553 км². Має 27 приток загальною протяжністю 55 км. Густота річкової мережі – 0,37 км/км². Ця річка є правою притокою Горині (басейн Прип'яті) [1].

У планктоні річки виявлено 65 видів та внутрішньовидових таксонів водоростей з 6 відділів: Bacillariophyta – 37 (57% від їх загального числа),

Chlorophyta – 11 видів – 17%, Euglenophyta – 6 (9%), Cyanoprokaryota – 4 (6%), Chrysophyta – 6 (9%), Xanthophyta – 1 (2%).

Кількісні показники фітопланктону р. Полква впродовж 2016–2018 рр. коливалися в таких межах – біомаса змінювалася від 0,002 до 1,752 г/м³, чисельність від 18,5 до 15,5 млн. кл/дм³. Середня біомаса упродовж 2016–2018 рр. становила $0,530 \pm 0,45$ г/м³, чисельність – $1,625 \pm 0,02$ млн. кл/дм³.

Оцінка інформаційного різноманіття була зроблена за індексом Шеннона, розрахованим за біомасою фітопланктону. Середні його значення цього показника для річки Полква сягали $1,53 \pm 0,13$ біт/г. Переважання олігодомінантної структури фітопланктону спостерігали упродовж всього вегетаційного сезону: середні його значення навесні складало 1,81 біт/г, влітку – 1,44 біт/екз, восени – 1,39 біт/екз.

У структурі фітопланктону річки Полква провідна роль належала планктонно-бентосним формам, які були представлені 18 видами та внутрішньовидовими таксонами, що становить 37%, і бентосним – 17 видів – 35%, і планктонним – 13 (26%).

За відношенням до реофільності переважали індикатори стоячо-текучих вод – 19 видів, різновидів та форм водоростей – 66%, також були відмічені форми, приурочені до стоячих – 9 видів – 31% та текучих – 1 вид – 3% вод.

Ранжування індикаторних видів водоростей за системою Ватанабе показало, що найбільшу частку мають еврисапроби – 17 видів (74%), спорофіли налічують 2 види (9%) та сапроксени – 4 (17%).

За відношенням до солоності води більшість видів планктонних водоростей річки є індиферентами – 35, що становить 76% від числа форм, для яких знайдено літературні дані. Частка галофілів склала 17% (8 видів), галофобів – 7% (3 види). Отже, річкові води мають слабкий рівень мінералізації.

За відношенням до рН у річці Полква більшість водоростей належала до алкаліфілів – 16 видів – 50%; нижчою була представленість індиферентів – 13 видів (41%) й алкалобіонтів – 2 види (6%); ацидофілів – 1 вид (3 %) відповідно. Отримані дані свідчать про слабколужну реакцію водного середовища.

За географічним поширенням водоростеві угруповання річки є гетерогенними, основу їх флористичного списку складають види-космополіти – 37 видів – 76% таксонів видового та внутрішньовидового рангу зі з'ясуванням географічним поширенням. Представники голарктичної флори (4 види і внутрішньовидові таксони) склали майже 8%; палеотропічної, голантарктичної, неотропічної, голоарктичної та альпійської (по 1 виду) – 2 %; бореальні форми (5 видів) – 10%.

Отже, фітопланктон річки Полква має відносно багатий видовий склад із переважанням діатомових водоростей. Проведений біоіндикаційний аналіз показав переважання планктонно-бентосних форм, індикаторів стоячо-текучих вод, еврисапробів за Ватанабе, індиферентів за відношенням до солоності, алкаліфілів. За географічним поширенням основу водоростевого планктону складають види-космополіти.

Література

1. Говорун В.Д. Річка Полква / В. Д.Говорун, О. О.Тимощук // Річки Хмельниччини. – Х.:2010. – 54–55 с.

2. Барінова С.С. Биоразнообразие водорослей-индикаторов окружающей среды / С.С. Барінова, Л.А. Медведева, О.В. Анисимова. – Тель-Авив: PiliesStudio, 2006. – 498 с.
3. Константинов А. С. Общая гидробиология / А. С. Константинов. – М.: Высшая школа, 1986 – 473 с.
4. Методи гідроекологічних досліджень поверхневих вод / за ред. В.Д. Романенка. – К.: ЛОГОС, 2006. – С. 8–24.

УДК [571.5(28):591.521.11](285.3)

ОЦІНКА ЕКОЛОГО-САНІТАРНОГО СТАНУ ОЗ. ОПЕЧІНЬ НИЖНЄ (М.КИЇВ) ЗА ПОКАЗНИКАМИ УГРУПОВАНЬ ВЕСНЯНОГО МАКРОЗООБЕНТОСУ

Ю. М. Воліков¹, А. С. Сидляренко²

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

Озеро Опечінь Нижнє входить в систему під назвою «Опечінь» 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. Нижнє Опечінь відноситься до типу озер в заплавах малих річок [1].

Ширина озера 78–260 м, довжина – 770 м, площа – 15,3 га, середня глибина – 15 м, площа прибережної смуги – 17,6 м [2].

Обробленим за загальноприйнятими гідробіологічними методиками матеріалом слугували весняні 2018 р. збори фауни макрозообентосу з трьох станцій – дві з яких 1(А) та 1(В) були розташовані в зонах відкритої прибережної літоралі, та одна (1(Б)) на центральній глибинній ділянці водойми в біотопі з домінуванням чорних мулів [3].

Загалом зареєстровано 23 видів макробезхребетних які належали до 4 типів, 4 класів, 6 рядів, 8 родин, 20 родів. Найбільшим видовим багатством характеризувалися представники комарів-дзвінців (*Chironomidae*) – 13 видів та малоцетинкових червів (*Oligochaeta*) – 7. Інші зареєстровані таксономічні групи налічували по 1 таксону.

Станція 1(А) (найближча до ст. метро «Почайна») розташована у безпосередній близькості від висотних будинків та гаражних забудівель. Площі літоралі, які були представлені замуленим піском, протягом сезонів відрізнялися розмірами ділянок вкритих зануреною водяною рослинністю.

Весною було зареєстровано 15 видів макрофауни безхребетних. Найбільшу кількість – 10 таксонів визначено серед групи комарів-дзвінців (*Chironomidae*) з домінантом угруповання по чисельності *Cladotanytarsus mancus* (Walker) (4580 екз/м²).

Загальні чисельність і біомаса літорального зообентосу становили відповідно – 8450 екз/м² і 1,93 г/м². За чисельністю та біомасою домінували комари-дзвінці – 6980 екз/м² (82,60 %) та 1,71 г/м² (88,6 %).

Індекс видового різноманіття (Шеннон) мав значення 2,25 біт/екз Показник вирівненості – 0,58. Показник складності угруповань (С по видам) – 2,249.

Розрахунки показника сапробності за двома методами Пантле-Букк (задіяно 9 видів-індикаторів) та Зелінка-Марвана (9 індикаторів) відповідно дали значення 1,83 та 1,78, що в обох випадках відповідає 3 категорії якості води. Отримане значення лежить в межах β' -мезосапробної зони і згідно якості вод за ступенем їх чистоти (забрудненості) відповідає категорії «Досить чисті». Переважаючий тип трофності в обох випадках – «Мезоевтрофні».

Угрупування профундальної зони (8-10 м) на **станції 1(Б)** було представлено 2 видами макробезхребетних, спроможних мешкати в умовах дефіциту кисню в товстому шарі чорного мулу та низьких температур під межею термоклину - *Procladius ferrugineus* Kieffer (Chironomidae) (200 екз/м²) та *Tubifex tubifex* (Müller, 1773) (Oligochaeta) (100 екз/м²). Слід відзначити, що у цьому біотопі організми макробезхребетних були зустрінуті лише весною та влітку.

Загальні чисельність і біомаса макрзообентосу відповідно становили – 300 екз/м² і 1,3 г/м².

Індекс видового різноманіття (Шеннон) – 0,92 біт/екз при вирівненості – 0,92. Показник складності угруповань С (по видам) – 1,608.

Розрахунок показника органічного забруднення за методами Пантле-Букк (задіяно 2 види-індикатори) та Зелінка-Марвана (також 2 індикатори) дав однакове значення 3,47, що в обох випадках відповідає 6 категорії якості вод і лежить межах α'' -мезосапробної зони і згідно якості вод за ступенем їх чистоти (забрудненості) відноситься до категорії «Брудні». Переважаючий тип трофності - «Політрофні».

На станції 1(В), розташованій на відстані біля 700 м від **станції 1(А)** та найбільш віддаленої від висотних забудов, донні відклади літоралі були представлені замуленим піском з невеликими ділянками зануреної ВВР з домінуванням видів рдестів.

Весною зареєстровано 19 нижчих таксонів макрофауни безхребетних. Домінант угруповання по чисельності – *Polypedilum nubeculosum* (Meigen) (6300екз/м²), представник групи комарів-дзвінців (Chironomidae).

Загальні чисельність і біомаса літорального зообентосу тут відповідно становили – 10220 екз/м² і 5,94 г/м².

Індекс видового різноманіття (Шеннон) мав значення 2,35 біт/екз. Показник вирівненості – 0,55. Показник складності угруповань (С по видам) мав значення 2,607.

Розрахунки показника сапробності за методами Пантле-Букк (задіяно 12 видів-індикаторів) та Зелінка-Марвана (також 12 індикаторів) відповідно дали значення 1,85 та 1,81, що в обох випадках відповідає 3 категорії якості вод та відноситься до β' -мезосапробної зони і згідно якості вод за ступенем їх чистоти (забрудненості) відповідають категорії «Досить чисті». Переважаючий тип трофності – «Мезоевтрофні».

Дослідження проведені у 2011 р. на озері Опечінь Нижнє свідчили про присутність високого рівня органічного забруднення, що опосередковано підтверджувалося явищами періодичного літнього «цвітіння» води.

Про присутність тут забруднення токсичного характеру свідчили морфологічні деформації виявлені на мушлях окремих особин черевоногого моллюска *Lymnea stagnalis* (Linné).

На період сучасних досліджень озеро має значну площу заростань ВВР, яка на даний час виступає в ролі «біоплато» і виконує очисну функцію від забруднень, які надходять із сторони місцевої дощової каналізації.

Про покращення, на сучасний проміжок часу, екологічного стану водойми свідчать порівняння з даними, які були отримані нами у минулі роки досліджень. У відібраному в літній період 2011 р. гідробіологічному матеріалі, організмів макрзообентосу не було зафіксовано зовсім. Порівняння було проведено з угрупованнями макрзооперифітону. Дослідженнями підтверджено, що значення показників цієї екологічної групи закономірно вищі ніж значення донних угруповань макробезхребетних [4].

По показникам видового багатства і різноманітності, результатам сапробіологічного аналізу значення сучасних оцінок літоральних бентосних угруповань оз. Опечінь Нижнє знаходяться на одному рівні, а окремі з них суттєво перевищують оцінки угруповань обростань (макрзооперифітону) у минулі роки досліджень.

Сучасні дані, отримані із застосуванням методів біологічного аналізу, є частиною досліджень по систематичному накопиченню об'єктивних біологічних даних, які характеризують екосистеми природних вод. Цінність цих матеріалів буде зростати у часі, так як у подальшому вони дадуть можливість обґрунтованої констатації змін які відбуваються у природі, зокрема і особливо під впливом антропогенних факторів.

Література

1. Афанасьев С.А. Характеристика гидробиологического состояния разнотипных водоемов города Киева / С.А.Афанасьев // Вестн. Экологии – 1996. – №1 (2) – С. 112–118.

2. Панасюк І.В. Методологія розробки комплексу еколого-інженерних компенсаторних заходів зі зменшення антропогенного впливу на водні екосистеми (на прикладі системи озер «Опечень», м. Київ / І.В.Панасюк, А.І.Томільцева, Л.М.Зуб, В.В.Скідан // Збірник наукових праць «Екологічна безпека та природокористування». – 2016. – № 3-4. – С. 81–86.

3. Методи гідроекологічних досліджень поверхневих вод / за ред. В.Д.Романенка. – К.: ЛОГОС, 2006. – 408 с.

4. Протасов А.А. Пресноводный перифитон / Александр Алексеевич Протасов. – Киев: Наукова думка, 1994. – 308 с.

УДК 581.526.325 : 911.375

ОСОБЛИВОСТІ РОЗВИТКУ ФІТОПЛАНКТОНУ У ВОДНИХ ЕКОСИСТЕМАХ З ВИСОКИМИ КОНЦЕНТРАЦІЯМИ БІОГЕННИХ ЕЛЕМЕНТІВ У ВОДІ

О. В. Кравцова

Інститут гідробіології НАН України, проспект Героїв Сталінграду, 12, Київ, 04210, Україна

Важливими чинниками, що визначають якісні і кількісні складові різноманіття водоростевих угруповань водних екосистем є вміст біогенних елементів, з яких найважливішими є неорганічні сполуки азоту і фосфору. Значний антропогенний прес на водні екосистеми призводить до зростання концентрацій сполук азоту і фосфору.

Отже, на сьогоднішній день актуальною проблемою є встановлення особливостей розвитку фітопланктону водних екосистем з високими концентраціями цих сполук у воді.

Метою роботи було оцінити кількісні та якісні характеристики фітопланктону за різних концентрацій неорганічних сполук неорганічного азоту у воді.

Матеріалами, що обумовили написання цього повідомлення були дослідження гідрохімічного режиму та фітопланктону каскаду водойм дендрологічного парку «Олександрія» (м. Біла Церква, Україна) впродовж вегетаційних сезонів 2016-2017 рр. Детальний опис розміщення станцій відбору проб та методів їх обробки та аналізу наведено нами раніше [2].

Особливістю гідрохімічного режиму досліджених водойм були високі концентрації сумарного неорганічного азоту (до 86,80 мг N/дм³) та його сполук (амонійного – до 76,60, нітратного – до 15,93, нітритного – до 4,35 мг N/дм³). Концентрація органічної речовини коливалась в межах 8,00–21,92 мг O/дм³ за величинами перманганатної окиснюваності та в середньому до 145,29 мг O/дм³ за величинами біхроматної окиснюваності, що в кілька разів перевищувало еколого-санітарні критерії [1].

Встановлено, що вміст біогенних елементів та органічних речовин характеризувався чітко вираженою сезонною динамікою. Максимуми амонійного та сумарного азоту характерні для весни і літа зі зниженням впродовж осені. Концентрації нітратного азоту знижувалася від весни до літа і зростала до осені, а нітритного поступово знижувалася від весни до осені.

Важливою особливістю гідрохімічного режиму досліджених водойм є високі концентрації нітритного азоту.

Величини ж перманганатної окиснюваності впродовж вегетаційних сезонів істотно не змінювалися, характерно було лише незначне зниження від весни до літа й зростання до осені, що відповідає загальновідомим закономірностям [2]. Величини біхроматної окиснюваності найбільш високими були в осінній сезон, і нижчими – в літній і весняний.

Особливістю гідрохімічного режиму водойм були феноменально високі співвідношення $\sum N:P$ (133,54–12152,86) впродовж вегетаційних сезонів. Важливо відмітити, що подібних значень не було зафіксовано в інших водоймах, дані стосовно яких знайдені в доступній літературі.

Фітопланктон досліджуваного каскаду водойм був представлений 156 видами водоростей (166 внутрішньовидовими таксонами (в.в.т.) з 9 систематичних відділів.

Найвищим видовим та таксономічним різноманіттям характеризувалась найменш забруднена сполуками неорганічного азоту та органічною речовиною водойма – (121 в.в.т), найнижчим - найбільш забруднені водойми (78 в.в.т).

Провідними відділами водоростевих угруповань планктону були Euglenophyta, Chlorophyta та Bacillariophyta. В той же час відділи Chrysophyta, Dinophyta, Charophyta та Cryptophyta були представлені 1–3 видами.

Сезонна динаміка видового різноманіття характеризувалася збільшенням кількості видів від весни до літа і зниженням восени.

Кількісні показники розвитку фітопланктону коливалися в широких межах: чисельність – від 0,22 до 58,79 млн. кл/дм³, біомаса – від 0,05 до 89,24 мг/дм³. При чому найвищі значення біомаси були притаманні водоймі з

найвищим вмістом сполук неорганічного азоту, що спричинено масовим розвитком представників Euglenophyta та Chlorophyta.

Максимуми біомаси фіксувалися в літній та осінній сезони. Літні піки (37,41 мг/дм³) були обумовлені масовим розвитком зелених водоростей (*Chlamydomonas globosa* J. Snow), а пізньолітні та осінні (18,24–57,44 мг/дм³) – евгленовими *Lepocinclis ovum* var. *discifera* M. A. Conrad, *Trachelomonas oblonga* Lemmerm.).

Отже, домінуючий комплекс фітопланктону водойм найбільш забруднених сполуками неорганічного азоту складала зелені та евгленові, тоді як у менш забрудненій водоймі ще й діатомові.

Таким чином, відгуком фітопланктону на підвищений вміст сполук неорганічного азоту є зростання чисельності та біомаси зелених водоростей, а органічних речовин – евгленових водоростей. Встановлене для водойм співвідношення $\Sigma N:P$ в межах 134-12153 вважаємо феноменом, характерним для водойм з локальною дією антропогенного чинника, зокрема надходження значних кількостей сполук неорганічного азоту.

Література

1. Методи гідроекологічних досліджень поверхневих вод / За ред. В.Д.Романенка. – НАН України: Ін-т гідробіології. – К.: ЛОГОС, 2006. – 408 с.
2. Shcherbak V.I. Assessment of the influence of high concentrations of nitrogen compounds on phytoplankton diversity in the ponds of the Oleksandriya natural park (the town of Bila Tserkva, Ukraine) / Shcherbak V.I., Kravtsova O.V., Linchuk M.I. // *Hydrob. Journ.* – 2017. – Vol. 53, N 5. – P. 19–32.

УДК: 574.583(477)

ТАКСОНОМІЧНЕ І ЕКОЛОГІЧНЕ РІЗНОМАНІТТЯ ФІТОПЛАНКТОНУ р. УБОРТЬ В МЕЖАХ УКРАЇНИ

А.О. Кутина

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

В сучасний період науково-технічного зростання, нових економічних досягнень спостерігаються цілі ланки негативних явищ у природному середовищі. На території України в останні десятиріччя сталися суттєві зміни багатьох метеорологічних характеристик, які істотно вплинули на гідрологічний режим і гідроекологічний стан річок. Одним із перших етапів гідроекологічних досліджень є вивчення різноманіття видового складу планктонних водоростей, їх екологічних показників, адже фітопланктон є важливою складовою водної екосистеми, який на сьогоднішній день зазнає значного антропогенного впливу.

Водоростеві угруповання річкових екосистем, які характеризуються значним таксономічним різноманіттям, швидко реагують на зміну навколишнього середовища, відіграючи велику роль у формуванні продуктивності і якості водного середовища.

На великих річках, які розташовані в умовах Поліських ландшафтів, результативна дія природних та господарських чинників проявляється швидше і більш виразно. Більшість річок відчувають вплив забруднення стічними водами промислових підприємств, сільськогосподарського виробництва, комунального господарства. Водоростеві угруповання відіграють провідну роль у прісноводних екосистемах, де становлять значну частину біомаси планктону. Значення досліджуваних угруповань зумовлене їх участю в різноманітних трофічних зв'язках, сукупність яких визначає загальну біологічну продуктивність водних екосистем, а також здатність водойм до самоочищення. Планктонні водорості можуть використовуватись як види біоіндикатори забруднення водного середовища різними поллютантами.

Метою роботи було дослідження таксономічного і екологічного різноманіття фітопланктону річки Уборть Житомирської області, яка належить до басейну Прип'яті, і є транскордонною водною артерією нашої країни.

Матеріал для даної роботи, було отримано під час експедиційних досліджень (літо 2015 року). В даній роботі приводяться натурні дані для встановлення якісних та кількісних показників розвитку фітопланктону.

Було ідентифіковано 114 видів водоростей, представлених 127 внутрішньовидовими таксонами (в.в.т), включаючи тих, що містять номенклатурний тип виду. В цілому фітопланктон формували водорості з 5 відділів: Chlorophyta – 52 видів (58 в.в.т.), що становить 46% від їх загального числа, Bacillariophyta – 39 (43) – 34%, Cyanophyta – 14 (16) – 12%, Euglenophyta – 8 (9) – 7%, Xanthophyta – 1 (1) – 1%.

За частотою трапляння у фітопланктоні річки переважали зелені, діатомові, синьозелені водорості. Максимальною частотою трапляння характеризувалися: *Coelosphaerium kuetzingianum* Näg., *Desmodesmus communis* (Hegew.) Hegew., *Microcystis pulvereae* (Wood) Fonti emend. Elenk., *Pseudoholopedia convoluta* (Breb.) Elenk., *Aulacoseira italica* (Ehr.) Sim., *Pandorina charkowiensis* Korsch., *Pediastrum duplex* Meyen, *Crucigenia quadrata* Moor.

Аналіз екологічного різноманіття показав, що фітопланктон формували переважно планктонні – 36% (32 в.в.т.), бентосні та планктонно-бентосні відповідно по – 32% (28 в.в.т.).

За географічним поширенням у водоростевих планктонних угрупованнях досліджуваної річки переважають види – космополіти – 79% (65 в.в.т.). Важливо відмітити знаходження бореальних видів – 8 в.в.т (9%), неотропічних, голоарктичних, аркто-альпійських – по 3 в.в.т. (4% від загальної кількості таксонів).

За відношенням до галобності розподіл планктонних водоростей був таким: індіференти – 77% (62 в.в.т.), галофілів та галофобів по – 9% (7), мезогалобів – 4% (3), а частка олігогалобів становила 1% (1).

За відношенням до рН більшість водоростей належить до індіферентів – 55% (23 в.в.т.), алкафілів – 38% (16), ацидофілів – 7% (3).

Сапробіологічна характеристика якості води досліджуваної річки Уборть, зроблена на основі співвідношення видів-індикаторів, які визначають різний стан органічного забруднення водної товщі, показала, що у фітопланктоні річки переважають β-мезосапроби – 51%, частка олігосапробів – 32%, α-мезосапробів – 10%, х-сапробів – 7%.

Отже, фітопланктон річки Уборть за різноманіттям видових та внутрішньовидових таксонів, їх частотою трапляння, складом провідних за флористичною значимістю родів характеризувався як зелено-діатомово-синьозелений, його формували 114 видів водоростей, представлених 127 в.в.т., які відносяться до п'яти систематичних відділів. У структурі екологічного різноманіття планктонним видам належала провідна роль, космополітам за географічним поширенням, індиферентам за відношенням до галобності, індиферентів – до рН. Якість водного середовища річки за видами-показниками сапробності в основному відносяться до β -мезосапробної зони і оцінюється як слабо забруднена, але наявність α -сапробів вказує на певний антропогенний тиск на річкову екосистему.

За результатами досліджень створена електронна база даних за структурно-функціональними показниками фітопланктону р. Уборть (в межах Житомирської області) у форматі Microsoft Excel 2003, що є суттєвим доповненням для альгофлори Поліського регіону України, а також може бути використаний для моніторингу транскордонних річкових екосистем.

УДК 574.52

ДОСЛІДЖЕННЯ ОСОБЛИВОСТЕЙ ДІЇ НЕОРГАНІЧНОГО ФОСФОРУ НА ДЕЯКІ ПОКАЗНИКИ ЖИТТЄДІЯЛЬНОСТІ ПРІСНОВОДНИХ МОЛЮСКІВ

Т. Ю. Лисюк¹, Г. Є. Киричук², Л. В. Музика³

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

Фосфор (P) є необхідним біогенним елементом живлення для всіх форм життя, що має найвищий коефіцієнт біоаккумуляції та визначає трофічний стан прісноводних екосистем [11, 14]. Однак, надмірне надходження в водойми і водотоки фосфору, який знаходиться у природних і стічних водах переважно у формі фосфат-іонів, різко погіршує їх загальний санітарний стан, значно змінює режим біогенних елементів і розчинених газів у водоймі та стає причиною її прискореної евтрофікації [11]. Побічними ефектами цього процесу є підвищення рН, зменшення вмісту розчиненого кисню, створення анаеробних зон в нижніх шарах водойм з виділенням метану, сульфідів, продукування ціанобактеріями токсинів і фенольних сполук. Все це призводить до порушень репродуктивних та фізіологічних процесів у водних організмах, впливає на структуру угруповань, викликає гибель гідробіонтів та обумовлює непридатність води не тільки для пиття, але і для купання [6].

Відомо, що динаміка біохімічних показників в організмі гідробіонтів може слугувати маркером стану цих тварин в штучних і природних водах та характеризує їх адаптивні здатності при інтенсифікації дії несприятливих чинників [7]. З огляду на те, що в даний час майже відсутні відомості про особливості впливу сполук фосфору на біохімічні показники прісноводних моллюсків, проведення досліджень в даному напрямку представляється актуальним.

Відомо, що неорганічний фосфор у водоймах представлений ортофосфатною кислотою H_3PO_4 , продуктами її дисоціації PO_4^{3-} , $H_2PO_4^-$ і HPO_4^{2-} та їх комплексами з іншими елементами [6]. В органічній формі він міститься у рослинних і тваринних організмах, також може надходити у природні води в результаті господарської діяльності людини, а у водоймі за дії біологічних та хімічних чинників в кінцевому підсумку перетворюється в неорганічну форму [6, 13]. Вивченню вмісту фосфору у водоймах, джерел забруднення ним гідроекосистем, форм існування фосфору та його впливу, трансформації і міграції у водних екосистемах присвячені наукові дослідження [2, 5, 9, 11]. Аналіз літературних джерел показує широку представленість в науковій літературі досліджень, в яких з'ясовано роль прісноводних молюсків в колообігу сполук P в біохімічних циклах внутрішньоводоймних процесів. Зокрема, встановлено, що молюски *Dreissena polymorpha* змінюють цикл фосфору в екосистемі шляхом його фільтрації та виділення [11, 5, 12]. Для цього ж молюска з'ясовано можливості обмежувати рух фосфору у віддалені від берега зони, на основі чого висунуто припущення, що фільтраційна здатність молюсків до вловлювання потоку фосфору у прибережних районах призводить до скорочення первинної продукції у віддалених від берега акваторіях [13]. Показано, що в результаті власної життєдіяльності *D. bugensis* виділяє значні кількості нітратів і фосфатів в навколишнє середовище, що в перерахунку на 1 г біомаси складає близько 0,001 мгP /добу [12]. З'ясовано вплив *Corbicula fluminea* на динаміку фосфору в системі «вода-донні відклади» в озерах Китаю, на основі чого показано, що ці молюски прискорюють вивільнення розчинного реактивного фосфору із відкладів у воду [14]. Окрім цього, на основі популяційних даних по чисельності і біомасі *Anisus* spp. було розраховано кількість регенерованого за рахунок метаболізму тварини мінерального фосфору в середовищі на одиницю площі. Отримані результати не показали відмінності в швидкості виділення мінерального розчиненого фосфору у легеневих гастропод і двостулкового молюска *Sphaerium sueticum* [1].

Досліджено залежність між кількістю фосфат-іонів у водоймі та екстенсивністю інвазії червононогих молюсків та показано відсутність вірогідної залежності між видовим різноманіттям личинок трематод та концентрацією фосфат-іонів у гідроценозі. Поряд з цим, відмічено позитивну кореляцію між показниками вмісту досліджуваних іонів у водному середовищі та екстенсивністю інвазії молюсків, на основі чого зроблено висновок, що збільшення концентрації фосфат-іонів у воді є чинником, що сприяє збільшенню зараження молюсків партенітами і личинками трематод [4].

Що ж стосується досліджень, присвячених динаміці зміни біохімічних показників в організмі прісноводних молюсків за дії фосфору, то вони є досить поодинокими і фрагментарними.

Вивчено динаміку вмісту загального білку, активності АТФ-ази, аланінамінотрансферази (АлАТ) та аспартатамінотрансферази (АсАт) в зябрах, гепатопанкреасі та рідині мантийної порожнини молюсків *Unio tumidus* за різнотривалої дії різних концентрацій (0,3; 0,5 і 1,0 мг/дм³) неорганічного фосфору водного середовища. На основі отриманих результатів показано, що динаміка вмісту загального білку, активності АТФ-ази, аланінамінотрансферази (АлАТ) та аспартатамінотрансферази (АсАт) в

досліджуваних тканинах молюсків у відповідь на накопичення неорганічного фосфору залежить не лише від його дії, але й коливається в залежності від концентрації, тривалості впливу на організм та характеризується тканинно-органною специфічністю [3].

Досліджено залежність обміну фосфорних сполук, зокрема макроергічних (АТФ, АДФ та АМФ) в мантиї, гепатопанкреасі та зябрах молюсків *Anodonta cygnea* L. від концентрації дигідрофосфат-іонів в оточуючому середовищі (0,3 та 0,6 мг/л). Показано, що підвищення фосфору у воді суттєво впливає на його надходження і перерозподіл та продемонстровано значні відмінності в тканинно-органних реакціях. Відмічено, що збільшення вмісту неорганічного фосфору у воді до кількості, що в 5-10 разів перевищувала його вміст у природних водах значно змінює напрямленість біоенергетичних процесів в тканинах *A. cygnea* L. Із досліджуваних тканин найсуттєвіші зміни в розподілі фосфорних сполук виявлені у мантиї, в якій поряд із підвищенням загального фосфору, відмічено чітко виражене падіння тканинного вмісту АТФ на фоні значної активації Na^+ , K^+ , Mg^{2+} та АТФ-ази. Зокрема, показано, що при збільшенні концентрації фосфат-іонів у воді до 0,6 мг/л вміст загального фосфору в мантиї збільшувався уже з першого дня експозиції, що пояснюється участю цього органу в обміні мінеральних речовини, зокрема фосфору [10]. Окрім цього, на основі динаміки тканинного розподілу АДФ та неорганічного фосфору здійснено припущення про заміну процесів окислювального фосфорилування та гліколізу в гепатопанкреасі при перебуванні молюсків у високофосфорному середовищі. Автором зауважено також, що характер перебудови метаболічних процесів в досліджуваних органах молюсків на першу добу адаптації їх до підвищення рівня фосфору у воді і по проходженню більш тривалого періоду (7 діб) суттєво відрізняється.

Отже, актуальність та маловивченість даної проблеми є незаперечним фактом, що вказує на необхідність проведення досліджень в даному напрямку.

Література

1. Аракелова Е. С. Потребление перифитона и экскреция фосфора моллюсками / Е. С. Аракелова // Экология. – 2010. – № 4. – С. 292–297.
2. Брагинский Л. П. Влияние синтетических моющих средств на *Daphnia magna* Straus в сочетании с их евтрофирующим действием в водоеме / Л.П. Брагинский, Э. П. Щербань // Гидробиол. журн. – 1985. – Т. 21, № 2. – С. 69–75.
3. Динаміка фізіолого-біохімічних показників в тканинах молюсків *Unio tumidus* Ph. за дії неорганічного фосфору водного середовища / [О.М. Арсан, М.О.Савлущинська, С.П. Бурмістренко та ін.] // Наук. зап. Терноп. нац. пед. ун-ту. Сер. Біол. – 2015. – № 3–4. – С. 33–36.
4. Житова О. П. Паразито-хазяїнні відносини у системі трематоди-прісноводні гастроподи (на прикладі Українського Полісся) / О.П. Житова: автореферат дисертації на здобуття наукового ступеня доктора біологічних наук: спец. 03.00.25 – паразитологія, гельмінтологія / О. П.Житова. – Київ, 2015. – 48 с.
5. Жукова Т. В. Многолетняя динамика фосфора в Нарочанских озерах и факторы, ее определяющие / Т. В.Жукова // Водные ресурсы. – 2013. – Т. 40, № 5. – С. 1–9.

6. Романенко В. Д. Кальций и фосфор в жизнедеятельности гидробионтов / В. Д. Романенко, О. М. Арсан, В. Д. Соломатина. – К.: Наукова думка, 1982. – 152 с.
7. Оценка состояния водных организмов по биохимическому статусу / [Н.Н. Немова, О. В. Мещерякова, Л. А. Лысенко, Н. Н. Фокина] // Труды Карельского научного центра РАН. – 2014. – № 5. – С. 18–29.
8. Савенко В. С. Геохимия фосфора в глобальном гидрологическом цикле / В.С. Савенко, А.В. Савенко. – М.: ГЕОС, 2007. – 248 с.
9. Савлущинська М.О. Фосфор у водних екосистемах / М.О.Савлущинська, Л.О. Горбатюк // Наук. зап. Терноп. нац. пед. ун-ту. Сер. Біол. – 2014. – № 4 (61). – С. 153–162.
10. Соломатина В. Д. Зависимость распределения фосфорных соединений в тканях двустворчатых моллюсков *A. sугnea* L. от уровня фосфора в среде обитания / В. Д. Соломатина // Гидробиологический журнал. – 1981. – Т. 17. – С. 64–69.
11. Фосфор в окружающей среде / [Э. Гриффит, А. Битон, Дж. Спенсер, Д. Митчелл]. – М.: Мир, 1977. – 760 с.
12. Шашуловская Е. А. Динамика минеральных соединений азота и фосфора в экспериментальных условиях в присутствии *Dreissena bugensis* / Е.А. Шашуловская, С.А. Мосияш // Известия Самарского научного центра РАН. – 2016 – Т. 18, №5 – С. 72–77.
13. Do invasive mussels restrict offshore phosphorus transport in Lake Huron? / [Y. Cha, C. A. Stow, T. F. Nalepa, K. H. Rechhow] // Environ. Sci. Technol. – 2011. – Vol. 45, N 17. – P. 7226–7231;
14. Impacts of Asian clams (*Corbicula fluminea*) on lake sediment properties and phosphorus movement / [L. Zhang, X. Z. Gu, H. Y. Hu, J. C. Zhong] // Huan Jing Ke Xue. – 2011. – Vol. 32, № 1. – P. 88–95.

УДК [574.5:556.55] (438.42)

ГІДРОБІОЛОГІЧНІ ПРОБЛЕМИ ОЗЕРА СВЯТЕ – УНІКАЛЬНОЇ ПАМ'ЯТКИ ПРИРОДИ НАЦІОНАЛЬНОГО ПРИРОДНОГО ПАРКУ «МАЛЕ ПОЛІССЯ»

М. Г. Мардаревич¹, І. О. Крутенчук²

¹Інститут гідробіології НАН України, проспект Героїв Сталінграду, 12, Київ, 04212, Україна

^{1,2}Національний медичний університет імені О.О.Богомольця, проспект Перемоги, 34, Київ, 02000, Україна

Збереження біологічного і ландшафтного різноманіття, культурно - історичної спадщини є важливим завданням сьогодення. Зростає розуміння того, що руйнуючи природне середовище, суспільство знищує власне майбутнє.

Національний природний парк «Мале Полісся», створений у Ізяславському та Славутському районах Хмельницької області, є природоохоронною, рекреаційною, культурно-освітньою установою, що входить до складу природно-заповідного фонду України і охороняється як

національне надбання. Окрасою парку є пам'ятка природи загальнодержавного значення «Озеро Святе». Цей унікальний природний комплекс формує сфагнові плави з островом посередині та прилеглими територіями, на яких зростають деякі рідкісні види рослин, мешкають деякі види птахів та тварин занесених до Червоної книги України. Озеро вулканічного походження глибиною до 8 м (за іншими даними місцями до 15 м.). Площа складає 44 га. Водойма з усіх боків оточена сосновим лісом. Зі сходу це сухий сосновий ліс на піщаних пагорбах, в інших частинах вологий березово-сосновий ліс на вирівняних ділянках.

Ми провели дослідження основних показників азотного циклу (зміни кількості амонію, нітритів та нітратів) у воді озера, як одного з показників евтрофікації водойми, щоб з'ясувати зміни впродовж 2014–2017 років. Проби води відбирали з середини озера з поверхневого горизонту водойм глибиною 0,5–0,7 м. за допомогою пластикових пробовідбірників об'ємом 1 дм³. Після відбору зразки води фіксували відповідним чином та транспортували у лабораторію для проведення досліджень. Визначення гідрохімічних показників проводили за загальноприйнятими методиками [1, 2, 4]. У 2017 році встановлено максимальне зростання показників азотного циклу порівняно з санітарно-гігієнічними нормами [1, 3] амонію в 1,5 рази, нітритів в 10разів, нітратів в 6 разів. Результати досліджень впродовж 2014–2017 років вказують на те, що відбуваються процеси евтрофікації озера, кількість та нітрит-йонів за досліджуваній період зростає в 3 рази, а нітрат-йонів в 4 рази.

Таблиця

Гідрохімічні показники води озера Святого

показники	вересень 2014 р.	вересень 2015 р.	вересень 2016 р.	вересень 2017 р.
NH ₄ ⁺ , мг N/дм ³	0,71±0,10	0,62±0,15	0,67±0,10	0,73±0,23
NO ₂ ⁻ , мг/дм ³	0,006±0,001	0,006±0,002	0,009±0,001	0,020±0,001
NO ₃ ⁻ ,мг N/дм ³	0,14±0,03	0,21±0,01	0,23±0,05	0,59±0,03

В подальшому це може призвести до заболочення озера, що призведе до змін мікроклімату, зникнення багатьох рідкісних видів тварин та рослин і кінцевого результату до негативних змін і зникнення екосистеми.

Для відновлення та збереження екосистеми озера Святого нагальними є регулярні комплексні гідрохімічні та гідробіологічні дослідження, обмеження кількості відпочиваючих та технічні заходи по розчищенню дна озера та джерел навколо прибережних зон від побутового сміття, води від ряски, очерету та решток дерев. Це дасть змогу контролювати зміни і покращити стан гідробіологічної системи озера.

Література

1. Методи гідроекологічних досліджень поверхневих вод / за ред. В.Д.Романенка. – К.: Логос, 2006. – 408 с.

2. Новиков Ю.В. Методы исследования качества воды водоемов / Ю.В.Новиков, К.О. Ласточкина, З.Н. Болдина. – М.: Медицина, 1990. – 400 с.
3. Романенко В.Д. Основы гидроэкологии / В.Д. Романенко. – К.: Генеза, 2004. – 520 с.
4. Пелешенко В.І. Загальна гідрохімія: Підручник / В.І.Пелешенко, В.К.Хільчевський. – К.: Либідь, 1997. – 384 с.

УДК 574.583

ПРОПОЗИЦІЇ ЩОДО ДОБРОГО ЕКОЛОГІЧНОГО СТАНУ МІШАНИХ ВОД ШЕЛЬФУ ЧОРНОГО МОРЯ ЗА ПОКАЗНИКАМИ МЕЗОЗООПЛАНКТОНУ

М. В. Набокін

Український науковий центр екології моря, Французький бульв., 89, Одеса, 65009, Україна

Оцінка екологічного стану поверхневих вод за означеними критеріями доброго екологічного стану є одним із напрямків робіт, позначених у Порядку здійснення державного екологічного моніторингу вод (Порядок) [1].

Згідно Водної Рамкової Директиви (Annex V, 1.4.1) (WFD) [2] оцінку рекомендовано проводити за відношенням рівня показника у момент спостереження до еталонного значення доброго екологічного стану. Рекомендовано виводити п'ятибальну шкалу, за якою і буде проводитися оцінка. За еталонні показники для Чорного моря можна прийняти показники, що спостерігалися у ньому до початку періоду евтрофування, тобто до середини 70-х років.

В рамках міжнародного проекту MISIS [3] для північно-західного шельфу Чорного моря (ПЗЧМ) були запропоновані та випробувані індикатори оцінки якості морського середовища за кількісними показниками мезозoopланктону – загальній біомасі, видовому різноманіттю за індексом Шеннону, частки копепод у загальній біомасі а також частки гетеротрофної дінофлагелляти *Noctiluca scintillans* у загальній біомасі мезозoopланктону. Ці показники крім останнього рекомендовані і Порядком. *N.scintillans* є гарним об'єктом для оцінки, так як швидко реагує на зміни стану середовища, зокрема, на органічні забруднення. П'ятибальну шкалу оцінки за цими показниками для прибережних вод ПЗЧМ було впроваджено у рамках міжнародного проекту EMBLASII [4].

Однак, кількісні та якісні показники мезозoopланктону у прибережних та шельфових районах моря можуть суттєво відрізнятися. Крім того, ПЗЧМ є досить динамічним та неоднорідним регіоном. З північного заходу він піддається впливу прісних теригенних стоків чотирьох великих річок (Дунаю, Дністра, П. Бугу та Дніпра), що привносять сюди близько 67% річного стоку всіх річок Чорноморського регіону[5], з півдня – впливу морських течій[6]. Тому для різних частин ПЗЧМ характерні різні середні показники розвитку мезозoopланктону.

У розробленій шкалі передбачена поступова оцінка показників, менших за еталонні. Показники, що перевищують еталонні, оцінюються як

дуже погані, не враховуючи ступінь відхилення. Але на початку періоду евтрофікації спостерігалось поступове зростання показників чисельності та біомаси мезозoopланктону [7]. Тому для оцінки екологічного стану регіону важливо враховувати ступінь відхилення біомаси як у менший так і у більший бік.

Таким чином, розроблена шкала потребує доповнення, у якому буде враховуватись специфіка регіону а також ступінь відхилення показників біомаси у бік зростання. Метою цієї роботи є розробка доповнення існуючої шкали для застосування її для оцінки екологічного стану мішаних вод ПЗЧМ (тобто тих, де під впливом теригенних стоків солоність не піднімається вище рівня у 14,7‰) – Дунайського, Дністровського та Дніпро-бугського районів ПЗЧМ.

Для розробки шкали значень мезозoopланктону цих районів використовувалися База Даних УкрНЦЕМ та роботи, в яких висвітлено стан мезозoopланктону в акваторії у 50-х – 60-х роках. Здебільшого, це роботи Коваль Л. Г. [8, 9, 10] та деякі інші роботи [7]. Для означення шкал підраховувалися середньосезонні показники, на підставі яких виводилися середньорічні (Табл. 1).

Таблиця 1

Кількісні показники мезозoopланктону у 50-і – 60-і роки

Загальна біомаса мезозoopланктону, мг*м⁻³			
Сезон	Весна	Літо	Осінь
n (об'єм вибірки)	11	26	13
Середнє	158,56±84,04	629,98±759,45	268,50±81,11
Медіана	150,0	385,84	245,75
Minimum	71,5	73,5	132,0
Maximum	294,5	2466,5	335,0
Показник	Частка <i>N. scintillans</i>, %	Частка <i>Copepoda</i>, %	Індекс Шеннону, біт *екз⁻¹
n (об'єм вибірки)	50	50	50
Середнє	24,73±21,66	27,03±18,37	1,635±0,451
Медіана	18,29	24,65	1,587
Minimum	0,0	2,97	0,416
Maximum	89,73	81,98	2,238

Для показника загальної біомаси були виведені шкали за середньосезонними значеннями. Для показників різноманіття, частки копепод та частки ноктілюки шкали були виведені за середньорічними значеннями (Табл. 2). Для визначення граничних значень були використані діапазони зі шкали для прибережних вод [4].

Шкала пристосована до застосування при оцінці екологічного стану мішаних вод ПЗЧМ. При розходженні оцінок за різними показниками у WFD (Annex V, 1.4.2) рекомендовано застосовувати найгірший показник, однак у документі 13 Спільної стратегії впровадження Водної рамкової директиви (Chapter 3.5, p. 10) [11] було рекомендовано давати середню оцінку стану між різними показниками, що може бути випробувано у подальших дослідженнях. Крім того, для уточнення граничних значень шкали, у подальших

дослідженнях необхідно розглянути залежність кількісних показників мезозоопланктону від деяких хімічних, гідрологічних та біологічних факторів.

Таблиця 2

Критерії оцінки екологічного стану за показниками мезозоопланктону

Стан Сезон	Відмінний	Добрий	Середній	Поганий	Дужепоганий
Загальна біомаса мезозоопланктону, мг*м⁻³					
Весна	160-110	110-65	65-30	30-15	<15
	160-205	205-255	255-285	285-300	>300
Літо	630-440	440-250	250-125	125-60	<60
	630-820	820-1000	1000-1130	1130-1200	>1200
Осінь	270-190	190-110	110-50	50-25	<25
	270-350	350-430	430-485	485-510	>510
Частка у загальній біомасі <i>Noctiluca scintillans</i>, %					
Протягом року	<25	25-45	45-70	70-85	>85
Частка у загальній біомасі <i>Copepoda</i>, %					
Протягом року	>30	30-20	20-10	10-5	<5
Індекс Шеннону, біт *екз⁻¹					
Протягом року	>1,65	1,65-1,15	1,15-0,65	0,65-0,33	<0,33

В цілому шкала готова для застосування, однак, не є завершеною версією та буде коректуватися у подальших дослідженнях.

Література

1. Порядок здійснення державного моніторингу вод: за станом на 19 вересня 2018 р. / Верховна Рада України. – Офіц. вид. – К. – 47 с.
2. Water Framework Directive (Directive 2000/60/EC of the European Parliament and of the Councils establishing a framework for the Community action in the field of water policy. / Official Journal (OJ L327) 22 December 2000. – 72 pp.
3. MISIS Joint Cruise Scientific Report, 2014. “State of Environment Report of the Western Black Sea based on Joint MISIS cruise” (SoE-WBS), Moncheva S. and L. Voicenco (Eds), 401 pp.
4. Общие замечания к методике количественного учета зоопланктона и использование интегральной оценки состояния зоопланктона для определения качества морской среды (методика расчета, шкалы оценки качества) [Электронный ресурс] / Б.Г.Александров. – Одеса: Workshop on the NPMS and JOSS Biological Monitoring Methods, EMBLAS project (22–23 лютого 2016 року). – Режим доступу до презентації: emblasproject.org/wp-content/uploads/2016/02/Александров_Зоопланктон.pptx
5. Богатова Ю. И. Современное состояние и тенденции изменения экосистемы / Ю.И.Богатова, А. М.Бронфман, Л. А.Виноградова, Л.В.Воробьева и др. // Практическая экология морских регионов. Черное море. – К.: Наук.думка, 1990. – С. 192–200.

6. Зайцев Ю. П. Введение в экологию Чёрного моря. / Ювиналий Петрович Зайцев. – Одесса: «Эвен», 2006. – С. 34–35.
7. Полищук Л. Н. Мезо- и макрозоопланктон / Л. Н. Полищук, Е. В. Настенко // Северо-западная часть Чорного моря: биология и экология. – К.: Наук. думка, 2006. – С. 229–237.
8. Коваль Л. Г. Значение биотических факторов в сезонной динамике зоопланктона северо-западной части Чёрного моря / Л. Г. Коваль // В кн.: Биологические исследования Чёрного моря и его промысловых ресурсов. – М.: Наука, 1968. – С. 79–86.
9. Коваль Л. Г. Зоопланктон північно-західної частини Чорного моря / Л. Г. Коваль // Наук. зап. Одеської біологічної станції, вип. 3. – 1961. – С. 27–44.
10. Коваль Л. Г. Зоопланктон передгірлових акваторій північно-західної частини Чорного моря в 1954-1957 рр. / Л. Г. Коваль // Наук. зап. Одеської біологічної станції, вип. 1. – 1959. – С. 34–51.
11. Overall Approach to the Classification of Ecological Status and Ecological Potential. Common Implementation Strategy for the Water Framework Directive Guidance. Document No 13. – Luxembourg: Office for Official Publications of the European Communities, 2003. – P. 26.

УДК 582.26(262.54)

СОВРЕМЕННЫЙ АНАЛИЗ РАЗВИТИЯ ФИТОПЛАНКТОНА В ПЕРИОД ОСОЛОНЕНИЯ АЗОВСКОГО МОРЯ

К. В. Набокова

Институт рыбного хозяйства и экологии моря (ирэм), ул. Консульская, 8, Бердянск, 71118, Украина

Соленость является одним из факторов, который непосредственно влияет на жизнеспособность и распространение водорослей. Согласно классификации природных вод по грациям солености, Азовское море относится к солоноватоводным, миксогалинным водоемам [1]. Вегетируют олигогалобы и мезогалобы как морского, так и пресноводного происхождения. Микроскопические водоросли представлены одиночными клетками и колониями, которые имеют разнообразные формы – нитевидные, цепочкообразные, лентовидные, и т.д.

Поверхностный и придонный слой моря по компонентам фитоценоза однороден. Наблюдается неравномерное распределение численного состава в толще воды, преимущество имеет поверхностная продуцирующая зона. Придонный слой характеризуется увесистыми видами, осевшими клетками, покоящимися формами (цистами).

Оценка состояния фитопланктона Азовского моря дается за период 2017 г., когда минерализация вод устойчиво перешла отметку 14 ‰ (для сравнения в 2005–2006 гг. среднегодовая величина солености находилась в пределах 9,3–9,5 ‰). С ростом солености наблюдаются изменения качественного состава, соотношения основных групп и доминирующих в них видов фитопланктона. Отмечены изменения величины валовой продукции, расчеты, выполненные в

2017 г. оценили ее на уровне 117,163 млн. т., в 2008 г. она составляла 181,734 млн. т.

В период осолонения отмечается развитие некоторых экологических групп фитопланктона за пределами своих солевых зон – проявляется амплитуда солеустойчивости. Можно выделить такие виды, которые продолжают вегетировать, проявляя толерантность к любой величине солености, например в 2017 г. биомасса диатомового морского полигалоба *Coscinodiscus jonesianus* равнялась 140 мг/м³, в 2009 г. она составляла 222,4 мг/м³.

Максимальные колебания солености воды отмечаются в Таганрогском заливе и смена состава микроводорослей здесь наиболее выражена [2].

На протяжении 2017 г. по всей акватории наблюдалось равномерное распределение фитопланктона, среднегодовая биомасса составила 1 г/м³, численность – 125 млн. экз./м³. Фитоценоз был представлен солоноватоводными видами, которые имели наибольшую встречаемость. В прибрежной северной части моря в летний период отмечалось некоторое увеличение скоплений зеленых нитчатых водорослей из класса ульвофициевые (*Ulvophyceae*), что характерно для эвритермных видов.

В исследуемый период сообщество фитопланктона Азовского моря было представлено шестью систематическими отделами: *Bacillariophyta*, *Dinophyta*, *Cyanophyta*, *Chlorophyta*, *Chrysophyta* и *Euglenophyta*.

Отдел *Bacillariophyta* включал два класса: *Centrophyceae* и *Pennatophyceae*. По частоте встречаемости наиболее массовыми были представители родов *Chaetoceros*, *Skeletonema*, *Rhizosolenia*, *Coscinodiscus*, *Thalassiosira* и *Cyclotella*. Средняя биомасса диатомовых составила 646 мг/м³, численность – 73 млн. экз./м³.

Отдел *Dinophyta* был представлен двумя классами: *Desmophyceae* и *Peridiniophyceae* с абсолютным доминированием вида *Prorocentrum micans*. Средняя биомасса динофитовых равнялась 494 мг/м³, численность – 34 млн. экз./м³.

В отделе *Cyanophyta* было определено два класса: *Chroococcophyceae* и *Normogonophyceae*. Наиболее встречаемые роды – *Merismopedia*, *Microcystis* и *Anabaena*. Средняя биомасса синезеленых достигала 65 мг/м³, численность – 14 млн. экз./м³.

В отделе *Chlorophyta* определено два класса: *Ulvophyceae* и *Chlorophyceae*. По частоте встречаемости наиболее массовыми были представители родов *Oocystis*, *Scenedesmus*. Средняя биомасса зеленых составила 7 мг/м³, численность – 2 млн. экз./м³.

Отдел *Euglenophyta* был представлен одним классом – *Euglenophyceae*. Средняя биомасса эвгленовых равнялась 6 мг/м³, численность – 1 млн. экз./м³.

Отдел *Chrysophyta* представлен классом *Chrysomonadophyceae*, средняя биомасса золотистых была предельно мала – около 0,9 мг/м³, численность менее – 1 млн. экз./м³.

Следует отметить, что в условиях роста солености моря в сообществе фитопланктона продолжают активно вегетировать реликтовая флора. Представители морфологической группы, такие виды, как *Thalassiosira parva*, *Leptocylindrus danicus*, *Thalassionema nitzschioides* достигают значительного количественного развития в течение вегетационного периода.

Рост солености воды создает благоприятные условия для проникновения в Азовское море черноморской флоры. Благоприятный режим водоема-реципиента позволяет развиваться и наращивать продукцию даже активнее, чем в нативных условиях. Представитель черноморской флоры вселенец *Nitzschia seriata* в 2017 г. увеличил свою биомассу до 134,2 мг/м³, численность - до 21,4 млн. экз./м³. В 2014 г. средняя биомасса интродуцента составляла 96 мг/м³, численность – 17,3 млн. экз./м³.

Литература

1. Студеникина Е. И., Биологические основы формирования рыбопродуктивности Азовского моря в современный период / Е. И. Студеникина [и др.] – Ростов-на-Дону: ФГУП «АзНИИРХ», 2010 г. – 172 с.

2. Студеникина Е. И., Фитопланктон Азовского моря в условиях антропогенных воздействий / Е. И. Студеникина, А. Я. Алдакимова, Г. С. Губина. – Ростов-на-Дону: «Эверест», 1999 г. – 175 с.

УДК 581

ЗНАЧЕННЯ ВИЩИХ ВОДНИХ РОСЛИН У ФОРМУВАННІ ЯКОСТІ ВОДИ ПРИРОДНИХ ВОДОЙМ

І. П. Новікова

Національний медичний університет імені О.О. Богомольця, бульвар Тараса Шевченка, 13, Київ, 01601, Україна

У природні водойми з полів та лісових масивів, а також населених пунктів разом з поверхневим стоком потрапляє значна кількість завислих та розчинених у воді органічних та неорганічних речовин, пестицидів, отрутохімікатів та добрив, які можуть суттєво змінити характер і направленість процесів, які відбуваються у водоймах. Тому дуже важливо, щоб забруднений потік на своєму шляху до водойми звільнився від цих речовин ще, безпосередньо, в літоральній зоні. Це стає можливим, якщо забруднений потік на своєму шляху зустрічає густі, міцні зарості очерету, рогузу, манніка, їжачої голівки та інших прибережно-водних рослин. Всі ці рослини, в першу чергу, очерет і рогіз, виконують функції фільтруючого бар'єру, найкращим чином, для ґрунтових і завислих частинок з наступним активним використанням затриманих нерозчинних забруднювачів під час метаболізму. Багаторічними експериментами [1–6] доведено, що ефективність дії фільтруючого бар'єру визначається багатьма факторами: щільністю фітоценозу, наявністю у рослин водних коренів та ступенем їх розвитку, слизу і бактеріальної плівки на покритих водою частинах рослин, формою та величиною листків, а також поверхні рослин, що контактують з водою та, пов'язаним з цим, зменшенням швидкості течії. З'ясовано, що гарно затримуються на рослинах також органічні емульсії, жирові та нафтові плівки, внаслідок їх примикання, та утворення з мінеральними та органічними суспензіями більш великих агрегатів. В густих заростях прибережно-водних рослин можуть затримуватися майже всі завислі речовини і вода потрапляє у водойми звільнена не лише від завислих суспензій, але й, частково, від

багатьох розчинених забруднюючих речовин, в першу чергу біогенних. Так, в роботах Кроткевич [1] в лабораторних умовах було показано, що ірис після добової експозиції затримував 90%, рогіз вузьколистий 91% всіх завислих речовин, що містилися в тваринницьких стоках при шарі піску лише 15 см.

Відомо, що прибережно-водні макрофіти – очерет, рогіз, їжача голівка і інші здатні видаляти із води біогенні елементи в великих кількостях: азот, фосфор, калій, кальцій, натрій, сірку, залізо, кремній – і цим попереджують і знижують ступінь евтрофікації водойм. Наприклад, у дослідях [3, 5] показано, що густі зарості очерету можуть акумулювати в біомасі на 1 га до 6 т різних мінеральних речовин, в тому числі калію – 859 кг, азоту – 167 кг, фосфору – 121 кг, натрію – 451 кг, сірки – 277 і кремнію 367 кг. З'ясовано, також, що гідрофіти накопичують у великих кількостях фосфор. Відомо, що в водних об'єктах азот міститься в основному у формі нітрат-іона, окислення відновленої форми азоту у вигляді амоній-іона відбувається досить швидко за участю водної мікрофлори.

Загальний вміст азоту в фітомасі різних макрофітів визначався багатьма дослідниками. За літературними даними, він складає 1–3% від сухої маси, причому в листках концентрація значно вища, ніж в підземних органах. Вищі водні рослини, в основному, отримують азот у вигляді двох форм: нітратної та аміачної, але здатні також поглинати азот і у вигляді інших сполук, наприклад, сечовини, амінокислот [3].

Наприклад, очерет звичайний, вузьколистий і широколистий здатні ефективно поглинати як нітратний так і аміачний азот. Аміачна форма азоту в значній кількості завжди міститься в господарсько-побутових міських стічних водах, а також в багатьох промислових стоках і водах сільськогосподарських підприємств. У зв'язку з цим, для очищення стічних вод даних підприємств можуть бути використані ці рослини. Доведено, що розвиток водних рослин відбувається краще за наявності нітратної форми азоту, при цьому біомаса рослин збільшується в 6–7 разів порівняно з контролем.

На сьогодні вивчені лише загальні закономірності поглинання і накопичення вищими водними рослинами різних форм азоту. Здатність поглинати і накопичувати фітомасою азот і інші елементи розглядають як один із можливих засобів деєвтрифікації водних об'єктів, але лише за умов подальшої утилізації надлишкової фітомаси рослин. Багато макрофітів здатні існувати в досить широкому концентраційному діапазоні азоту у водному середовищі, хоча надлишок нітратів може спричинити токсичну дію.

Макрофіти також є одними із головних споживачів P_f і $P_{орг}$ у водоймах. Особливістю вищих водних рослин є те, що вони беруть участь в замиканні ланцюга між ґрунтом і товщею води. В своїх дослідях [4] виділила три важливі функції, які виконують макрофіти в обміні P:

- 1) витягують P із води і накопичують його в своїх органах;
- 2) виділяють його у воду при зміні фізіологічного стану;
- 3) прикріплені рослини виконують “насосну” функцію, перекачуючи P із ґрунту в надземні органи.

Серед великої кількості макрофітів, лише вкорінені види рослин здатні перекачувати P із ґрунту у воду, виймаючи його за допомогою коренів і виділяючи листками і пагонами в процесі життєдіяльності.

В досліджах з міченим P^{32} [5], було показано, що вкорінений гідрофіт елодея (*Elodea densa*) поглинає кореневою системою 83-85% фосфору що міститься у воді. Поглинання фосфору пагонами підвищується вдень і становить 5 мг/г сухої речовини.

Вивчаючи різноманітні фактори, які впливають на ступінь поглинання макрофітами біогенних елементів за допомогою коренів і пагонів [6], показано, що поглинання біогенних елементів, в тому числі і P лише за рахунок одних коренів у очерета або пагонів у кушира відбувається у деяких випадках і залежить від видових особливостей рослин. Так, очерет є гелофітом, а кушир відноситься до рослин, у яких корені виконують тільки якірну функцію і у них, фактично, модифіковані листки. Зазвичай, в цьому процесі беруть участь всі органи водних рослин. Участь коренів в поглинанні залежить від таких факторів: умов існування (під водою) того чи іншого виду, рівня розвитку кореневої системи і співвідношення біомас коренів і пагонів, характеру ґрунту, анатомо-морфологічних особливостей самих рослин.

В деяких випадках співвідношення концентрації P у воді і поверхневому шарі ґрунту визначає переважання поглинання його коренями чи пагонами. Крім макроелементів макрофіти можуть поглинати із води значну кількість мікроелементів. Вміст Mg за літературними даними в різних видах макрофітів складає в середньому 485 мг на 1 кг повітряно сухої маси з коливанням від 66 до 2900 мг. Більшу кількість Mg накопичує водяний горіх, рдесник червонуватий. Повністю занурені рослини, такі як елодея, роголистник, різні види рдесників можуть накопичувати в 2-3 рази більше Mg, ніж прибережно-водні і плаваючі на поверхні води макрофіти (в порівнянні з іншими бівалентними катіонами).

Виходячи з вище зазначеного можна сказати, що саме вищі водні рослини є основним фактором формування та регулювання якості води природних водойм, оскільки рослини у великих кількостях поглинають не лише біогенні, але й баластні і навіть токсичні речовини мінерального і органічного походження. А повітряно-водні макрофіти, впливають, безпосередньо, на фізико-хімічні властивості водного середовища, в якому відбувається їх розвиток.

Література

1. Кроткевич П.Г. К вопросу использования водоохранно-очистных свойств тростника обыкновенного / П.Г.Кроткевич // Водные ресурсы. – 1983. – 213 с.
2. Оксьюк О.П. Использование высших водных растений для улучшения качества воды и укрепления берегов каналов / Оксьюк О.П., Мережко А.И., Волкова Т.Ф. // Вод. ресурсы. – 1990. – №4. – С.99–105.
3. Эйнон Л.О. Ботаническая площадка – биоинженерное сооружение для доочистки сточных вод / Л.О.Эйнон // Вод.ресурсы. – 1990. – №4. – С.149–162.
4. Nouchi I. Mechanism of methane transport rfrom the phytosphere through rice plants / Nouchi I., Shigeru S., Aoki K. // Plant physiol. – 2014. – Vol. 94, N. 1. – P.59–66.

5. . Smith C. S. Phosphorus transfer from sediments by *Myriophyllum spicatum* / C.S.Smith, M. S.Adams // *Limnology and Oceanography*. – 1986. – Vol. 31, N. 6. – P.1312–1321.

6. Smith C.S. The importance of belowground mineral element stores in cattails (*Typha latifolia* L.) / Smith C.S., Adams M.S., Gustafson T.D. // *Aquatic Botany*. – 2005. – Vol. 30, N. 3. – P. 343–352.

УДК 581.188

ТОКСИЧНИЙ ВПЛИВ БІХРОМАТУ КАЛІЮ НА ЕНЕРГОВИТРАТИ ТА ШВИДКІСТЬ РУХУ ВОДРОСТЕЙ РОДУ *CHLAMYDOMONAS*

І. П. Новікова

Національний медичний університет імені О.О. Богомольця, бульвар Тараса Шевченка, 13, Київ, 01601, Україна

Відомо, що фоторух є наслідком фоторегуляції руху – сукупності елементарних процесів, індукованих світловим імпульсом, а саме: фоторецепції, первинних реакцій фоторецепторних пігментів, сенсорного перетворення світлового стимулу у фізіологічний сигнал, що керує роботою рухливого апарату та реалізує фотоорієнтування організму у водному середовищі [1]. Вивчення процесів фоторуху та його залежності від світла має безпосереднє відношення не лише до формування загальних принципів регуляції внутрішньоклітинних процесів метаболізму але й особливостей онтогенезу, ембріогенезу, морфогенезу водоростей.

Метою нашої роботи було визначення резистентності двох видів з родини *Chlamydomonas* до присутності в середовищі біхромату калію, як прикладу альгіцидних сполук.

В експерименті використовували бактеріально чисті культури представників родини *Chlamydomonas* виділені з прісноводних біотопів: *Chlamydomonas aculeata* Korschikoff in Pascher та *Chl. pitschmannii* Ettl. отримані з альгологічної колекції SAG Гетингенського університету (Німеччина). При вирощуванні різних видів роду *Chlamydomonas* використовували однаково культуральне середовище. Водорості культивували в колбах Ерленмейера при температурі $20 \pm 2^\circ\text{C}$ та освітленості 4500-5000 лк. В досліді використовували культуру на стаціонарній фазі росту.

Швидкість руху клітин *Chlamydomonas* (мкм/с) та енерговитрати на цей процес (ум. од.) визначали за допомогою лазерного кореляційно-доплерівського спектрометра [1, 2]. Експериментально отримані корелограми апроксимували модельною формою кореляційної функції за методом найменших квадратів шляхом варіації значень швидкості. Енерговитрати на рух у в'язкому середовищі пропорційні швидкості рухливої клітини:

$$N = F \times V , \quad (1)$$

де V – швидкість поступального руху клітини, F – сила в'язкості тертя, яка розраховується за формулою:

$$F = 6 \times \pi \times \eta \times r \times V , \quad (2)$$

де η – коефіцієнт в'язкості середовища, r – радіус клітини. Підставивши (2) в (1) отримували потужність (або енерговитрати) рухливої клітини, що була прямо пропорційна квадрату її швидкості:

$$N = \gamma \times V^2, \quad (3)$$

де γ – коефіцієнт пропорційності, що залежить від форми, розмірів клітини та властивостей середовища.

$K_2Cr_2O_7$ додавали в середовище в концентраціях 0,05; 15,0; 45,0; 75,0 мг/л. Зміни показників розвитку водоростей визначали через 1 та 14 діб контакту з біхроматом калію. Виміри швидкості та енерговитрат руху клітин проводили в 10-разовій повторності. Для цього реєстрували усереднені по 5–10 тисячах клітин експериментальні дані.

Для математичної обробки отриманих результатів використовували методи статистичного аналізу [2]. Висновки формулювали на основі критерію Стьюдента при довірчій ймовірності $P=0,95$.

Результати та їх обговорення. Як свідчать отримані експериментальні дані, під час закладання досліду види роду *Chlamydomonas* відрізнялись за швидкістю руху клітин та енерговитратами. Більшу швидкість руху до закладки досліду мали клітини *Chl. aculeata* ($52,60 \pm 3,87$ мкм/с) порівняно з *Chl. pitschmannii* ($43,51 \pm 2,74$ мкм/с). Енергетичні витрати на рухливість були найбільшими також у клітин *Chl. aculeata* ($17,67 \pm 2,15$) проти $6,51 \pm 0,68$ ум.од у *Chl. pitschmannii*.

Через 1 добу контакту з $K_2Cr_2O_7$ види роду *Chlamydomonas* проявляли специфічність реакції. Найбільш стійким до присутності біхромату калію в середовищі виявився *Chl. aculeata*, клітини якого майже не відчували токсичності Cr (VI) у складі біхромату калію, сповільнюючи швидкість руху клітин лише при максимальних діючих концентраціях (45 та 75 мг/л) біхромату калію. Через 14 діб контакту швидкість руху клітин залишалась на рівні контролю для гранично допустимої концентрації біхромату калію (0,05 мг/л). Разом з тим швидкість руху починала знижуватися у варіантах з концентраціями 45 та 75 мг/л (на 28-34%). Це може свідчити про збільшення ступеню токсичності біхромату калію при підвищенні тривалості контакту клітин *Chlamydomonas* з токсикантом. Важливо відмітити, що енерговитрати на рух клітин (через 1 добу контакту з біхроматом) поступово зменшувались починаючи з концентрації 15 мг/л. Через 14 діб тривалості контакту культури з біхроматом калію відмічено стимулювання енерговитрат клітин *Chl. aculeata* для найнижчої дослідної концентрації 0,05 мг/л порівняно з контролем. Це свідчило про те, що клітини відчували токсичність впливу біхромату калію й мобілізували свій енергетичний потенціал для уникнення контакту з токсичною речовиною. Аналогічна реакція була зареєстрована нами раніше при дослідженні впливу поверхнево-активних речовин з клітинами *Chl. reinhardtii* Dang. [3]. Це дало підставу вважати, що саме рухливість клітин водоростей допомагає їм виживати в умовах впливу несприятливих хімічних факторів водного середовища. Однак, виявилось, що такий захисний механізм допомагав виживанню клітин мікроскопічних водоростей лише до певних концентрацій токсичних речовин. При подальшому підвищенні концентрації останніх пошкоджувався фоторецепторний апарат і у дослідних клітин реєструвалось різке зниження енерговитрат. Саме таку картину ми спостерігали через 14 діб у клітин *Chl. aculeata* при концентрації біхромату

15 мг/л. При збільшенні діючих концентрацій вище 15 мг/л зареєстровано різке зменшення енерговитрат (на 88-91% для концентрацій 45 та 75 мг/л). Це свідчило про відмирання клітин мікроводоростей.

Найменш стійкими до присутності біхромату калію в середовищі виявились клітини *Chl. pitchmannii*. Через 1 добу контакту з біхроматом калію клітини цього виду втратили рухливість при концентраціях 45 та 75 мг/л. Разом з тим, при концентрації 0,05 мг/л реєструвалося прискорення швидкості та збільшення енерговитрат клітин, що свідчило про здатність цих клітин виживати. Цікаво відмітити, що при концентрації біхромату 15 мг/л (через 1 добу контакту з ним) реєструвалось різке підвищення швидкості руху (на 100%) порівняно з контролем, при зменшенні енерговитрат клітин для забезпечення їхньої рухливості на 5%. Разом з тим відмітимо, що енерговитрати клітин *Chl. pitchmannii* при найбільших дослідних концентраціях біхромату калію (45 та 75 мг/л) реєструвались на рівні 2,65–2,81 ум. од, що свідчило про можливе пошкодження біхроматом калію поверхневої плазмалеми, що знаходиться під гідроксипроліновою клітинною оболонкою (або плазмалевою джгутиків), якою оточені клітини роду *Chlamydomonas*.

Цікаво відмітити, що при додаванні гранично допустимої концентрації біхромату калію (0,05 мг/л) в культуральне середовище у складі клітин *Chl. pitchmannii* відмічено утворення краплин олії, яка як гідрофобний бар'єр можливо попереджає проникнення альгіциду в клітину, захищаючи її від інтоксикації. Це й може пояснити той факт, що навіть при найбільших діючих концентраціях біхромату калію (45 та 75 мг/л) через 14 діб клітини виживали й в них реєструвалась невелика швидкість руху. Утворення краплин олії в клітинах мікроскопічних водоростей відмічалось й для інших видів [3,4] при дії різноманітних токсичних речовин.

Отримані експериментальні дані свідчать про специфічність реакції різних видів роду *Chlamydomonas* до дії біхромату калію. Найбільш стійким виявився *Chl. aculeata*. Ступінь токсичності біхромату калію суттєво змінювалась: чим довшим був час контакту, тим суттєвіше проявлялася негативна реакція водорості. Утворення краплин олії у нестійкого виду *Chl. pitchmannii* свідчила про прискорення старіння клітин та сильне їх пошкодження токсичною речовиною. Можливо цей механізм можна розглядати, як захисну реакцію до дії несприятливих факторів довкілля.

В цілому слід зазначити, що вивчення особливостей фоторуху водоростей представляє безперечний інтерес для вивчення їх екології та географії, особливо для аутокології.

Література

1. А. с 1782125. Устройство для измерения параметров движения клеток / А.А.Бегма, В.В.Власенко, В.И.Мацкивский.– Заявлено 08.06.1988; Опубл. 15.08.1992, Бюл. № 2. – 5 с.
2. Лапач С.Н. Статистические методы в медико-биологических исследованиях с использованием EXCEL / Лапач С.Н., Губенко А.В., Бабич П.Н. – Киев: Морион, 2001. – 408 с.
3. Паршикова Т. В. Поверхнево-активні речовини як фактор регуляції розвитку водоростей. - Київ: Фітосоціоцентр, 2004. - 276 с.

УДК 581.

ЗМІНА ФІЗІОЛОГІЧНОЇ АКТИВНОСТІ *EUGLENA GRACILIS* KLEBS В ПРИСУТНОСТІ БІХРОМАТУ КАЛІЮ ТА АЛЬГІНОВОЇ КИСЛОТИ

I. П. Новікова¹, О. В. Карауш²

¹ Національний медичний університет імені О.О. Богомольця, бульвар Тараса Шевченка, 13, Київ, 01601, Україна

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

До числа сучасних й широко розповсюджених хімічних факторів антропогенного походження, що обумовлюють забруднення природних вод, відносять важкі метали та поверхнево-активні речовини (ПАР). Значна різноманітність останніх при високій реакційній здатності, особливо в поєднанні з інтенсивним синтезом нових сполук та модифікацією діючих речовин, сприяють створенню різноманітних композицій, розширенню спектру застосування миючих засобів та попаданню останніх на кінцевому етапі в природні води. Отже, господарська діяльність людини й перетворила ці сполуки в постійно діючий антропогенний фактор функціонування водних екосистем [2, 3, 4, 5].

Метою нашої роботи було дослідження спільного впливу Cr(VI) в комплексі з ПАР (альгіновою кислотою, яка є складовою частиною оболонки клітин водоростей) на фізіологічні реакції високосапробної рухливої одноклітинної зеленої водорості *Euglena gracilis* Klebs., що знаходилася на різних стадіях свого розвитку.

В досліді використана бактеріально чиста культура *Euglena gracilis* Klebs, що отримана з Центральної національної лабораторії (Італія). Культуру водоростей вирощували на селективному поживному середовищі Громова № 6, при температурі $20 \pm 2^\circ\text{C}$ та освітленні 6,6-7,4 Вт/м² (тривалість світла й темряви – 12 / 12 годин).

Шестивалентний хром додавали в суспензію водоростей у вигляді K₂Cr₂O₇ в концентраціях 0,05 (гранично допустима), 15, 45, 75, 105 та 135 мг/л. В досліді було використано неіоногенне ПАР – альгінова кислота, отримана з *Macrocystis pyrifera* (виробництва SIGMA, США) в концентрації 1 мг/л. Біхромат калію та альгінова кислота додавалися в суспензію водоростей через 1, 7, 14, 21 та 28 діб розвитку клітин, що відповідало логарифмічній (1–12 доба) та стаціонарній (починаючи з 13 доби) фазам росту культури. Морфологічні стадії росту клітин визначались мікроскопічно. Експериментальні виміри фізіологічних показників проводили через 1 добу контакту клітин, які знаходилися на різних стадіях росту, з хромом та ПАР у відповідних концентраціях. Контролем в досліді був варіант без додавання хрому та альгінової кислоти, який оцінювався у аналогічні проміжки часу.

Підрахунки кількості клітин водоростей здійснювали за допомогою камери Горяєва на мікроскопі МБІ-6 [6]. Контроль пігментного комплексу водоростей здійснювали методом диференціальної флуориметрії з використанням Planctofluorometer FL 300 ЗМ [4]. Біологічна повторність дослідів 3-разова.

Математичне опрацювання одержаних результатів здійснювали за допомогою методів статистичного аналізу. Висновки робили на основі критерію Стьюдента при довірчій ймовірності $P = 0,95$.

Отримані дані свідчать, що чисельність клітин *Euglena* у контролі на логарифмічній стадії росту складала 1247000 тис./мл, на стаціонарній відповідно 2682000 тис./мл. Суттєве зниження чисельності клітин на логарифмічній стадії росту спостерігалось починаючи з концентрації від 45 мг/л біхромату калію і вище: відповідно від 25 до 44% порівняно з контролем. У варіантах з додаванням альгінової кислоти падіння чисельності клітин на 19% реєструвалось при концентрації хрому 15 мг/л на логарифмічній стадії росту. В подальшому при збільшенні концентрацій хрому в присутності НПАР спостерігалось чітка тенденція до зниження чисельності клітин. Додавання альгінової кислоти не сприяло стабілізації чисельності клітин, а навпаки цей показник знижувався інтенсивніше порівняно з варіантами без її додавання.

Для стаціонарної стадії росту у варіантах лише з хромом чисельність клітин підвищувалась від 84% (для 0,05 мг/л) до 7% (для 105 мг/л), що свідчило про те, що темпи росту клітин були достатньо високими. У варіантах з НПАР темпи росту клітин знижувались суттєвіше. При концентраціях хрому 0,05-75 мг/л спостерігався приріст від 32 до 5% порівняно з контролем. Але великі концентрації (105 та 135 мг/л) знижували чисельність клітин на 15–16%.

Як свідчать отримані результати, присутність альгінової кислоти в суспензії водоростей зменшувала й концентрацію хлорофілу *a* інтенсивніше, ніж без неї. В присутності лише шестивалентного хрому для логарифмічної стадії росту *Euglena gracilis* Klebs спостерігається послідовне зниження концентрації хлорофілу *a* з 3,5% (для ГДК – 0,05 мг/л) до 80% (для максимальної діючої концентрації – 135 мг/л порівняно з контролем. Аналогічний дослід з хромом в присутності 1 мг/л альгінової кислоти знижував концентрацію хлорофілу *a*: відповідно від 18% (для найменшої діючої концентрації – 0,05 мг/л) до 84% (для 135 мг/л).

Важливо відмітити, що мінімальні концентрації важких металів рослини використовують як мікроелементи, але у випадку присутності у воді інших токсикантів (наприклад, неіоногенного ПАР – альгінової кислоти) це не відбувається.

Для стаціонарної стадії росту також спостерігається більш значне зниження концентрації хлорофілу *a* в присутності НПАР: від 19% (для 0,05 мг/л) до 74% (для 135 мг/л). У варіантах лише з хромом реєструються нижчі значення: від 14% (для 0,05 мг/л) до 72% (для 135 мг/л).

Оцінюючи потенціальну фотосинтетичну активність клітин водоростей на логарифмічній стадії росту, слід зазначити, що її зниження реєструвалось майже при всіх діючих концентраціях. При наявності в суспензії лише

біхромату калію зниження фотосинтетичної активності відбувалось від 11% (для концентрації 0,05 мг/л) до 65% (для 75 мг/л).

При високих діючих концентраціях хрому (105 та 135 мг/л) були зареєстровані аномальні явища, коли фотосинтетична активність дещо підвищувалась. При спільній дії хрому і НПАР процес відмирання клітин спостерігається вже при концентрації 75 мг/л, відповідно викликаючи посилення флуоресценції хлорофілу, що виділяється зі зруйнованих клітин. Отже, можна зазначити, що наявність НПАР в оточуючому середовищі підвищує токсичність хрому при більш низьких його концентраціях.

На стаціонарній стадії росту клітини *Euglena* виявили більшу стійкість до зростаючих концентрацій хрому. Темпи росту клітин відповідали продуктивності фотосинтезу 50-70% від максимального для концентрацій 0,05 та 15 мг/л. Для більш високих діючих концентрацій 45-135 мг/л рівень потенціальної фотосинтетичної активності відповідав рівню фотосинтезу 30-40%.

Підводячи підсумки викладеного вище, можна зазначити, що взаємодія хрому з живими клітинами водоростей відбувається досить складно й неоднозначно. Токсичність хрому для клітин водоростей підвищується при наявності у середовищі неіоногенних ПАР. Отже, небезпека впливу ПАР на життєдіяльність водоростей пов'язана не лише з прямою дією їх на функціонування біологічних мембран, але й з підсиленням негативної дії важких металів зі змінною валентністю. Слід зазначити, що альгінову кислоту можна віднести до важливих алелопатичних факторів, які діють у водному середовищі й можуть істотно впливати не лише на біорізноманіття водоростей, але й на їхню фізіологічну активність.

Література

1. Дмитриева А.Г. Физиология растительных организмов и роль металлов / Дмитриева А.Г., Кожанова О.А., Дронина Н.Л. – М.: МГУ, 2002. – 160 с.
2. Масюк Н.П. Фотодвижение клеток *Dunaliella* Teod. (*Dunaliellales*, *Chlorophyceae*, *Viridiplantae*) / Масюк Н.П., Посудин Ю.И., Лилицкая Г.Г. – Киев: 2007. – 266 с.
3. Паршикова Т.В. Захисні реакції мікроводоростей до дії ПАР / Т.В.Паршикова // Доповіді НАН України, 2003, № 2. – С. 176–182.
4. Паршикова Т.В. Поверхнево-активні речовини, як фактор регуляції розвитку водоростей / Т.В.Паршикова. – Київ: Фітосоціоцентр, 2004. – 276 с.
5. Экспресс-контроль роста и физиологического состояния микроводорослей / Т.В.Паршикова, Л.А.Сиренко, Т.Ю.Щеголева, В.Г.Колесников // Альгология. – 2001. – Т. 11, № 3. – С. 403–413.
6. Визначення ростових характеристик мікроводоростей при проведенні біомоніторингу / Т.В.Паршикова, С.Ф.Петренко, В.А.Порєв, І.П.Новікова. – К.: Логос, 2006. – 28 с.

РОЗЧИНЕНІ ОРГАНІЧНІ РЕЧОВИНИ У ВОДІ НИЖНЬОЇ ДІЛЯНКИ БАСЕЙНУ ДНІСТРА

В. П. Осипенко¹, Т. В. Євтух²

^{1,2} Інститут гідробіології НАН України, проспект Героїв Сталінграду, 12, Київ, 04210, Україна

На території України хімічний склад поверхневих вод басейну р. Дністер формується у різних ґрунтово-геологічних і кліматичних умовах. Особливістю нижньої ділянки Дністра є добре розвинена заплава, з численними протоками, озерами, лиманами тощо, між якими розташовані зони вільних і задіяних у різних видах господарської діяльності людини плавнів.

Важливим екологічним чинником, який одночасно слугує і показником санітарного стану водойм і водотоків, є вміст розчинених органічних речовин (РОР). На їхню концентрацію у воді нижньої течії Дністра впливають не тільки особливості розподілу внутрішньорічного водного стоку, але й гідрологічні процеси, пов'язані із впливом солоних вод Чорного моря.

Загальний вміст РОР оцінювали за перманганатною і біхроматною окиснюваностями (ПО і БО) згідно загальноприйнятих методик [1].

Результати визначення РОР на досліджуваній ділянці узагальнені в таблиці. Так, аналіз води нижньої частини басейну Дністра на його прісноводних ділянках (від с. Нетребівка до Ягорлицького водосховища) не показав певних просторових закономірностей у значеннях ПО і БО: 6,6–10,3 і 21,8–24,8 мг О/дм³ відповідно. У солонуватих водах Кучурганського і північному районі Дністровського лиманів відмічали середні за показниками величини ПО (8,0–8,3 мг О/дм³ відповідно), але вищі значення БО (25,6 і 26,3 мг О/дм³ відповідно). Найвищі показники ПО спостерігали у Ягорлицькому водосховищі, БО – у Дністровському лимані.

Таблиця

**Вміст розчинених органічних речовин у воді нижньої ділянки
басейну Дністра у осінній період 2018 р.**

Водні об'єкти	ПО, мгО/дм	БО, мгО/дм ³	ПО/БО, %
прот. Яланка	7,0	24,5	28,0
р. Яланка	6,6	24,8	27,0
р. Дністер(м.Ямпіль)	7,6	24,5	31,0
Ягорлицьке в-ще	10,9	21,8	47,0
Кучурганський лиман	8,0	25,6	31,0
р. Дністер (с.Маяки)	7,5	22,1	34,0
Дністровський лиман	8,3	26,3	31,0

Аналіз співвідношень ПО і БО дозволяє дати якісну оцінку походження досліджуваних РОР. З таблиці видно, що показники ПО/БО в усіх водних об'єктах коливалися у вузьких межах і становили 27,0–34,0%. Лише у воді Ягорлицького водосховища ПО/БО сягало 47,0%. Як свідчать літературні дані, величина ПО більшою мірою відображає наявність у воді природних алохтонних гумусових речовин, які надходять у водойму в результаті

вимивання з ґрунтового покриву, а також автохтонних легкоокиснюваних органічних сполук, до яких належать вуглеводи і білки. Показник БО відображає присутність як природних гумусових речовин, так і важкоокиснюваних органічних забруднювальних речовин [3]. Тому відносно високі показники ПО і ПО/БО у воді Ягорлицького водосховища можуть свідчити як про надходження у воду органічних сполук різного походження внаслідок дощових осінніх паводків, так і про накопичення у ній великої кількості легкоокиснюваних сполук в результаті деструкції фітопланктону у самій водоймі. Відносно вищі значення БО води у досліджуваних лиманах можуть бути зумовлені близькістю зони плавнів, в яких також відбуваються сезонні процеси деструкції накопиченої біомаси вищих водяних рослин.

Оцінюючи водойми і водотоки за еколого-санітарними критеріями згідно «Методики екологічної оцінки якості поверхневих вод за відповідними категоріями» [2], за показниками ПО у осінній період досліджень вода відповідала класу «задовільної чистоти», крім Ягорлицького водосховища, вода якого належала до класу «забруднена»; за показниками БО вода всіх водних об'єктів відповідала класу «задовільної чистоти».

* – Робота виконана в рамках цільової програми «Кліматогенні перебудови угруповань гідробіонтів та їх вплив на екологічний стан та біопродуктивність транскордонних з ЄС річок України».

Література

1. Методи гідроекологічних досліджень поверхневих вод / О. М. Арсан, О. А. Давидов, Т. М. Дьяченко та ін./за ред. В. Д. Романенка. – К.: Логос, 2006. – 408 с.
2. Методика екологічної оцінки якості поверхневих вод за відповідними категоріями / В. Д. Романенко В. М. Жукинський, О. П. Оксіюк та ін. / за ред. В. Я. Шевчука. – К.: Символ-Т, 1998. – 28 с.
3. Рижинашвили А. П. Показатели содержания органических веществ и компоненты карбонатной системы в природных водах в условиях интенсивного антропогенного воздействия / А. П. Рижинашвили // Вест. СПб ун-та. – 2008. – Сер. 4, Вып. 4. – С. 90–101.

УДК 574.64:001.891

ТОКСИЧНІСТЬ ЦІАНОБАКТЕРІЙ ДЛЯ СТАВОВИХ РИБ

Т. В. Пінкіна

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

Питання токсичності ціанобактерій набуває актуальності у зв'язку з їх масовим розвитком у прісних водоймах. «Цвітіння» охоплює величезні акваторії прісних вод, де воно обумовлене розвитком масових видів зелених водоростей та ціанобактерій [3]. Впродовж року забарвлення прісних вод характеризується широким діапазоном відтінків.

У останні роки в Україні спостерігається деяка інтенсифікація у створенні штучних водойм (ставів) для промислового вирощування риби.

Оскільки такі водойми характеризуються уповільненим стоком, створюються сприятливі умови для «цвітіння» води. Влітку 2017 р. у ставових господарствах Бердичівського району Житомирської області біомаса ціанобактерій *Microcystis aeruginosa* та *Aphanizomenon* досягала 15 кг/м³.

Навіть незначне «цвітіння» може значно знизити органолептичну якість води, оскільки гідробіонти, накопичуючись у фільтрах і розкладаючись, можуть бути джерелом запахів та присмаків. Ціанобактерії володіють величезною здатністю до адаптації.

Встановлені факти щодо отруєння та загибелі риб у промислових ставах під час масового розмноження ціанобактерій [1]. Перші ознаки хвороби співпадають зазвичай з періодом посиленого розростання ціанобактерій (серпень). Хвороба досягає максимуму в зимовий період, що, очевидно, пов'язане з кумуляцією токсинів ціанобактерій у тканинах риб. Хворіють, насамперед, крупні особини коропа (*Cyprinus carpio*), білого (*Hypophthalmichthys molitrix*) та строкатого (*Aristichthys nobilis*) товстолобів.

Оскільки органічна речовина ціанобактерій використовується анаеробними бактеріями, у місцях їх скупчення починає бурхливо розвиватися мікрофлора, яка також може бути джерелом токсинів [4]. Розклад ціанобактерій і бурхливий розвиток бактерій призводить до утворення аміаку, сірководню та інших газів, збіднення води киснем і може викликати задуху риби.

Клінічна картина отруєння коропа та товстолобів виражається спочатку проявом занепокоєння, пізніше риба стає в'ялою, координація рухів у неї порушена.

При захворюванні, викликаному отруєнням токсинами ціанобактерій, за лабораторних досліджень спостерігали повнокрів'я судин та крововиливи в шкіру, які в подальшому збільшуються. Пізніше відмічається частковий некроз шкіри [2]. За анатомічного дослідження відмічаються крововиливи в паренхіму нирок, печінки, слизову оболонку переднього відділу кишечника і в проміжний мозок. Паренхіматозні органи слабко забарвлені і мають в'ялу консистенцію. У важких випадках отруєння спостерігаються, крім цього, жирове переродження печінки, некроз і крововиливи в зяброві пелюстки [3].

Тривале спостереження за протіканням інтоксикації у риб показує, що патологічні зміни в організмі наростають поступово. Первинні зміни у риб, які спостерігаються в кінці літа – в період «цвітіння» води ціанобактеріями, характеризуються запальними процесами, наповненням кров'ю паренхіматозних органів та гіперемією слизової оболонки переднього відділу кишечника. За гострого протікання хвороби (січень-лютий) патологічний процес характеризується більш глибокими враженнями органів і тканин: гострі запальні процеси і некрози окремих ділянок шкіри і зябрових пелюсток. У внутрішніх органах великі крововиливи, бліде забарвлення і в'яла консистенція паренхіматозних органів. У печінці – жирова дистрофія, в слизовій оболонці – крововиливи, ерозії та виразки [2]. Крім морфологічних змін, спостерігаються і функціональні – зниження рухової активності і порушення координації руху.

Токсини ціанобактерій – це алкалоїди, за хімічним і патологічним ефектом подібні до термостабільної отрути гриба блідої поганки, яка володіє

протоплазматичною, а деяка, крім того, гемолітичною дією [1]. Їх дія посилюється внаслідок кумуляції токсинів в тканинах риб.

Для попередження загибелі риб потрібно підкачувати у водойму воду для того щоб підняти її рівень на 0,5-0,7 м. Створенню задушних явищ може сприяти відсутність в поверхневих шарах води розчинного фосфату. Для усунення цього в стави вноситься суперфосфат у кількостях 10-20 кг/га.

Отже, ціанобактерії здатні виділяти токсини, які обумовлюють токсикози. Токсикози виникають в тих випадках, коли водойма «цвіте» токсичними видами ціанобактерій, які являють в цей час практично монокультуру, і при цьому ціанобактерії знаходяться у логарифмічній фазі росту, живі клітини переважають, титр їх досягає певних величин, а рН – відповідних значень. В той же час патогенна дія ціанобактерій на риб проявляється комбіновано: як від їх ендотоксинів так і дефіциту кисню за сукупності певних умов середовища.

Література

1. Voloshko L. N. Toksiny cianobakterij (Cyanobacteria, Cyanophyta) / Voloshko L. N., Pljushh A. V., Titova N. N. // Al'gologija. – 2008. – Т. 18, № 1. – S. 3–20.
2. Gromov B. V. Cianobakterii v biosfere / B. V.Gromov // Sorosovskij obrazovatel'nyj zhurnal. – 1996. – № 9. – S. 33–39.
3. Tihonova I. V. Analiz cianobakterij озера Байкал і Уст'-Ілимського водохранілища на наявність генів синтезу мікростігматина / I. V. Tihonova і др. // Doklady RAN. – 2006. – Т. 409, № 3. – S. 1–3.
4. Toxic Cyanobacteria in Water: a guide to their public health consequences, monitoring and management, edited by J. Bartram & I. Chorus. Geneva, World Health Organization, 1999. – P. 78–86.

УДК 574.64

ВАЖКІ МЕТАЛИ ПРІСНИХ ВОДОЙМ БЕРДИЧІВСЬКОГО ТА ЧУДНІВСЬКОГО РАЙОНІВ

Л. М. Прус¹, Т. Д. Безнятчук², Л. О. Перепелиця³

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

В останні десятиліття спостерігається посилення негативного впливу на якісний стан водних ресурсів таких чинників як зміна клімату, активне землекористування, антропогенне та техногенне забруднення води, зростаюче водоспоживання [1, 2]. Велику кількість стічних вод, а з ними й шкідливих речовин отримує річка Тетерів – головна водна артерія Чуднівського району, що є головним джерелом технічного та питного водопостачання в межах району, а також права притока р. Тетерів – р. Гнилоп'ять у Бердичівському районі. Природні водотоки зазнають значного антропогенного навантаження у першу чергу за рахунок поверхневого стоку з сільськогосподарських територій, а також з боку промислових та комунальних підприємств м.

Чуднова та Бердичева. Забруднення поверхневих вод річок на території Чуднівського та Бердичівського районів негативно впливають на їх гідрохімічні показники в м. Житомирі, де вода використовується для питного водопостачання [6]. Тому оцінка якості води річки Тетерів та її притоки у межах Чуднівського та Бердичівського районів за даними моніторингових спостережень є актуальною екологічною задачею.

Вважається, що важкі метали (ВМ) через їх високу токсичність є найбільш небезпечними хімічними компонентами води малих річок. Міграція металів та їх розподіл у водних системах контролюється переважно характером донних відкладів і водної маси. За тривалої дії джерел забруднення відбувається значне збільшення валового вмісту ВМ, які здатні навіть за невисоких концентрацій чинити мутагенний та канцерогенний вплив на гідробіоти [2].

Основною метою дослідження було визначення закономірностей просторового розподілу і міграції важких металів, зокрема іонів Cd^{2+} у системі вода – донні відклади природних водотоків Чуднівського та Бердичівського районів з різним антропогенним пресом. У зв'язку з цим були поставлені такі завдання: визначення загального рівня забруднення водних екосистем іонами ВМ, проведення екотоксикологічної оцінки іонів Cd^{2+} за критерієм акумуляції (КН).

Об'єктами дослідження слугували зразки води та донних відкладів р. Тетерів п'яти пунктів збору (ПЗ): с. Носівка (ПЗ 1), с. Молочки (ПЗ 2), Троща (ПЗ 3), с.Карпівці (ПЗ 4), м. Чуднів (ПЗ 5) та на р. Гнилоп'ять – с. Бродецьке (ПЗ 6), с.Кикишівка (ПЗ 7), м. Бердичів (ПЗ 8).

Методи досліджень. Відбір проб води та донних відкладів та їх аналіз проводилися за загальноприйнятими методиками в гідрохімії, гідробіології та токсикології [5]. При відборі враховувалися особливості забруднення водойми: незначний та значний рівень техногенного забруднення, положення пунктів збору щодо джерел забруднення. Для кількісного визначення іонів важких металів використовували метод атомно-абсорбційного аналізу з використанням спектрофотометра С-115 М1. Для статистичної обробки цифрових результатів застосовували комп'ютерні програми Statistica 10.

Результати досліджень.

За результатами досліджень поверхневих вод річок Тетерів та Гнилоп'ять у травні 2018 року в межах Бердичівського та Чуднівського районів, водні об'єкти на пунктах збору за концентрацією у них Cd ідентифіковані за класом якості як «чисті» (38 %), такі як р. Тетерів (с. Молочки) та р. Гнилоп'ять (с. Бродецьке, с. Кикишівка), «помірно забруднені» (25 %) – р. Тетерів в населених пунктах Карпівці та Трощі; «забруднені» (25 %) – це р. Тетерів у населених пунктах Носівка та м. Чуднів, «брудні» (12 %) – р. Гнилоп'ять в м. Бердичів.

Отримані результати свідчили про те, що динаміка накопичення іонів Cd^{2+} у водному середовищі всіх досліджуваних пунктів збору річок Тетерів та Гнилоп'ять переважала в осінній період, порівняно з весняним. Токсичне забруднення поверхневих вод Cd в осінній період зафіксовано в 63 % населених пунктах, водні об'єкти на пунктах збору за концентрацією у них Cd

ідентифіковані за класом якості як «брудні» і «дуже брудні», причому вода 80 % з них відноситься до класу «дуже брудних». Екстремум Cd зафіксований у р. Тетерів в населених пунктах Карпівці та Чуднів. Так перевищення ГДКриб.-госп. слід відмітити майже по всіх досліджуваних пунктах збору, крім ПЗ 3 (с. Молочки). що свідчить про негативний вплив стічних вод м. Чуднова та м. Бердичева на якість поверхневих вод річок Тетерева та Гнилоп'ять.

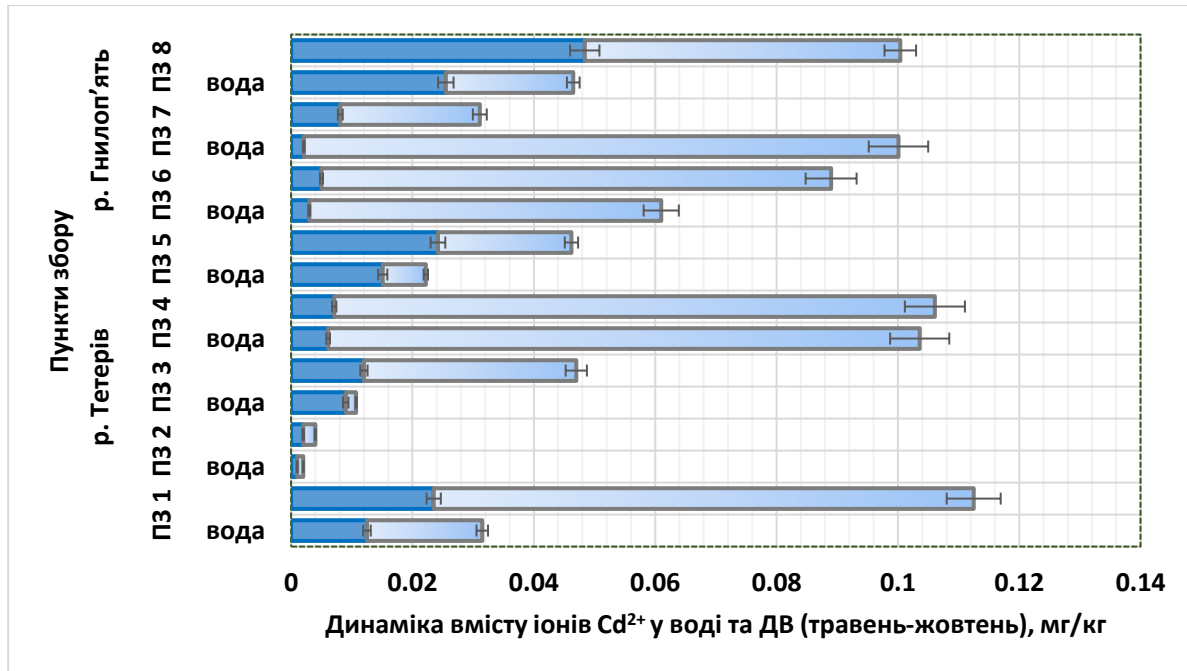


Рис. Динаміка вмісту іонів Cd²⁺ у воді та ДВ (травень-жовтень), мг/кг

Література

1. Гриб Й. В. Відновна гідроекологія порушених річкових та озерних систем (гідрохімія, гідробіологія, гідрологія, управління) / Й. В. Гриб, М.О. Клименко, В. В. Сондак. – Рівне: Волинські обереги, 1999. – 348 с.
2. Давидова С. Л. Тяжёлые металлы как супертоксиканты XXI века / С.Л.Давыдова, В. И. Тагасов. – М.: Наука, 2002. – 140 с.
3. Дудник С.В. Водна токсикологія: основні теоретичні положення та їхнє практичне застосування [Монографія] / С.В.Дудник, М.Ю.Євтушенко. – К.: Вид-во Українського фітосоціологічного центру, 2013. – 295 с.
4. Линник П.Н. Донные отложения водоемов как потенциальный источник вторичного загрязнения водной среды соединениями тяжелых металлов / П.Н. Линник // Гидробиол. журн. – 1999. – Т. 35, № 2. – С. 97–109.
5. Методи гіроекологічних досліджень поверхневих вод / [О.М. Арсан, О.А. Давидов, Т.М. Дьяченко та ін.]. – К.: Логос, 2006. – 408 с.
6. Хімко Р. В. Малі річки – дослідження, охорона, відновлення / Р.В.Хімко, О. І. Мережко, Р. В. Бабко. – К.: Інститут екології, 2003. – 380 с.

ОЦІНКА ЕКОЛОГІЧНОГО СТАНУ ОЗ. ВЕРБНОГО ЗА ІНДИКАТОРНИМИ ПОКАЗНИКАМИ ЗООПЛАНКТОНУ

Т. С. Рибка

Інститут гідробіології НАН України, проспект Героїв Сталінграду, 12, Київ, 04210, Україна

Водні об'єкти під дією антропогенних чинників зазнають значного комплексного навантаження. В них створюються умови, які змінюються в часі і просторі, та які зумовлені специфікою антропогенного впливу на них. Вплив цих різних чинників, призводить до евтрофікації та забруднення водойм, що призводить до зміни основних характеристик всіх компонентів екосистеми. Одним з найважливіших компонентів, структурно і функціонально пов'язаних з іншими, є угруповання зоопланктону. Різні показники цього угруповання можуть бути використані для трофічної типізації озер, а також для виявлення і визначення спрямованості трансформації екосистеми.

Особливо в несприятливому стані знаходяться озера житлового масиву Оболонського району м. Києва. Як приклад, наводимо результати досліджень озера Вербного, яке перебуваючи в безпосередній близькості від житлових кварталів, використовується в рекреаційних цілях. Крім цього озеро забруднюється побутовими і стічними водами, акваторії та прибережні зони засмічені, що висуває серйозні вимоги до його санітарно-біологічного стану.

Озеро Вербне відоме як водойма у заплаві Дніпра, що має з ним гідравлічний зв'язок. Водний режим його залежить від атмосферних опадів, поверхневого стоку та підземного живлення. Водостік з озера практично відсутній, а водовипуск в русло Дніпра, що раніше існував, вже не працює.

Матеріалом для досліджень були проби зоопланктону, відібрані у озері Вербному у весняно-осінній період 2018 р. Проби відбирались на прибережній літоралі з різною інтенсивністю розвитку макрофітів, а також на вільних ділянках (чистоводді). Усього відібрано 9 проб зоопланктону, які опрацьовували згідно з загальноприйнятими гідробіологічними методиками.

Зоопланктон оз. Вербного на весні, влітку та восени характеризувався низькими показниками кількісного розвитку, видовим багатством та різноманіттям. Показники біомаси в різні пори року були дуже низькі (0,001–0,02 г/м³). Значення індексу Шеннона (0,37–1,29 біт/екз) свідчать про монодомінантний характер угруповання, про низьке різноманіття та спрощення структури угруповання. Індекс сапробності відповідає β-мезосапробній зоні, що вказує на помірне органічне забруднення водойми.

За період досліджень видовий склад зоопланктону в водоймі нараховував 21 вид, які належать до 26 таксонів вищого рангу. У співвідношенні основних таксономічних груп за кількістю видів основну роль в угрупованні склали коловертки – 57%, потім гіллястовусі ракоподібні – 33% та веслоногі ракоподібні – 10%.

У видовому складі коловерток відзначені гідробіонти з 6 родин і 7 родів, серед яких найбільшою кількістю видів була представлена родина Brachionidae (6). Cladocera належали до 3 родин та 7 родів, а в складі Copepoda виявлено представників тільки однієї родини Cyclopidae та 2 родів.

Наші дослідження, які дозволили оцінити стан водойми озера Вербне, свідчать про екологічне неблагополуччя, яке обумовлено токсичними речовинами, що призводить до негативного, та навіть стресового стану водойми. Реакція зоопланктону на збільшення концентрації у воді токсичних речовин проявляється в якійсій та кількісній його перебудові. Загальна кількість видів, кількісний розвиток та середня індивідуальна маса особин зменшується.

Зменшення видового багатства відбувається головним чином за рахунок спеціалізованих стенобіонтних ендемічних і реліктових видів, а також видів великих розмірів та довгим життєвим циклом. У той же час кількість універсальних еврібіонтних видів-космополітів, а також видів дрібно розмірних і короткоциклічних збільшується. Це пов'язано з тим, що дрібні зоопланктери мають більшу швидкість метаболізму та високий репродуктивний потенціал.

При токсикації відбувалась зміна в кількісній структурі. Серед таксономічних груп домінування переходить від гіллястовусих ракоподібних до більш резистентним до наявності токсикантів коловерткам, а саме представників родини Brachionidae. Які можуть переносити таке забруднення завдяки високим темпам розмноження і здатності відкладати латентні яйця, добре захищені товстими оболонками від несприятливих умов. При токсичному забрудненні зменшується видове різноманіття (індекс Шеннона) і спрощується кількісна структура угруповання.

Значна інтенсивність антропогенного навантаження на озеро Вербне привела до порушення в гідроекосистемі. Озеро характеризується як непроточна стратифікаційна водойма безстічного типу з утрудненим водообміном. Це підвищує вразливість екосистемі до несприятливого антропогенного навантаження, яке пов'язане з наявністю поблизу озера транспортних автошляхів, житлової забудови, зливого стоку з прилеглої території, а також його використання для рекреації та аматорського рибальства.

За критеріями іонного складу вода оз. Вербне належить до прісних вод гідрокарбонатно-кальцієвого типу. Слід зазначити, що стан озера постійно погіршується за такими показниками, як вміст фосфору фосфатів, азоту нітритного, азоту нітратного, таким чином якість води відповідає за еколого-санітарними показниками як «слабозабруднена». Результати досліджень озера за вмістом речовин токсичної дії характеризують водойму як «помірнозабруднену». Якість води постійно погіршується за вмістом плюмбуму, хрому, фенолів та АСПАР. Вміст нафтопродуктів та важких металів (Cu, Zn, Cd) у поверхневому та придонному шарі води перевищувала ГДК в багато разів.

Речовини-забруднювачі антропогенного походження, що потрапляють до оз. Вербного, акумулюються в його донних відкладах і стають джерелом вторинного забруднення води. Також, тут спостерігається явище виникнення дефіциту кисню, особливо у придонному шарі, яке в умовах послабленої вітрової активності та стійкої температурної стратифікації супроводжується утворенням сірководню. В результаті чого утворюються анаеробні зони, що спричиняють вихід хрому з донних відкладів у товщу води, що суттєво впливає на життєдіяльність гідробіонтів.

Таким чином, провівши дослідження якісних і кількісних структурних і функціональних параметрів угруповань зоопланктону, дозволило нам оцінити екологічний стан оз. Вербного в умовах антропогенного впливу. Зоопланктон озера характеризується низькими показниками видового різноманіття та дуже низьким кількісним розвитком (що характерно для оліготрофних водойм). Але, відгук зоопланктону на токсикацію буде протилежним у порівнянні з еврифікацією. У його складі в основному представлені евритопни види і види індикатори високого ступеня токсичного забруднення. Серед таксономічних груп домінували коловертки родини Brachionidae (*B. angularis*, *B. quadridentatus*, *B. formicula*, *B. diversicornis*) – індикатори токсичного забруднення. Дуже низькі величини індексу Шенона вказують на значну функціональну перебудову угруповання зоопланктону, і свідчать про екстремальні екологічні умови.

Таким чином, відповідна реакція зоопланктону може використовуватися для виявлення спрямованості змін і характеристики стану водойми при забрудненні. В даному випадку відповідь зоопланктону на вміст у воді токсичних речовин більш ніж вагомий, і свідчить про перехід водойми до екстремального екологічного стану. Включаючись в обмінні процеси гідробіонтів, токсиканти порушують ланки їх метаболізму, тим самим викликають розлади життєдіяльності, які призводять до смерті особини і масової смертності зоопланктону у водоймі. Тому, вивчення структурно-функціональної організації зоопланктону в мінливих умовах середовища, які реагують на дію органічних та токсичних речовин, має загально біологічне значення.

УДК 574.64

КОМПЛЕКСНА ЕКОЛОГІЧНА ОЦІНКА ВМІСТУ ВАЖКИХ МЕТАЛІВ У ВОДНИХ ЕКОСИСТЕМАХ ЖИТОМИРСЬКОГО РАЙОНУ

В. В. Rogovchenko¹, С. А. Паляничка², Л. О. Перепелиця³

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

Одна з найважливіших проблем сучасних промислових районів – необхідність створення надійних заслонів, що виключають проникнення відходів у природну гідросферу. Більшість підприємств використовують екологічно ненадійні технології, мають низький рівень механізації і автоматизації, у результаті чого вміст іонів важких металів у стічних водах дуже високий. Недостатньо очищені стічні води (промислові, агропромислові та комунальні) надходять у природні водойми, де вони накопичуються у воді і донних відкладах, стаючи, таким чином, джерелом вторинного забруднення [2, 6]. Серед забруднюючих речовин за токсикологічними оцінками іони важких металів займають друге місце, поступаючись тільки пестицидам [2, 3]. Актуальність теми полягає в тому, що іони важких металів (ВМ) є дуже небезпечними токсичними речовинами, що мають кумулятивну дію на гідробіонти. Це обумовлює необхідність суворого контролю за їх

надходженням в навколишнє середовище. До важких металів відносять: залізо, мідь, які в свою чергу є важливими біогенними мікроелементами [1, 4].

Основною метою дослідження було визначення закономірностей просторового розподілу і міграції важких металів, зокрема іонів Fe^{3+} , Cu^{2+} у системі вода – донні відклади природних водотоків Житомирського району з різним антропогенним пресом. У зв'язку з цим були поставлені такі завдання: визначення загального рівня забруднення водних екосистем іонами ВМ, проведення екотоксикологічної оцінки іонів Fe^{3+} , Cu^{2+} за критерієм акумуляції (КН).

Об'єктами дослідження слугували зразки води та донних відкладів р. Тетерів вісьми пунктів збору (ПЗ): с. Висока Піч (ПЗ 1), с. Рудня-Пошта (ПЗ 2), с. Тригір'я (ПЗ 3), с. Дениші (ПЗ 4), с. Тетерівка (ПЗ 5), м. Житомир – Корбутівський гідропарк (ПЗ 6), Шодурівський парк (ПЗ 7) та с. Станишівка (ПЗ 8).

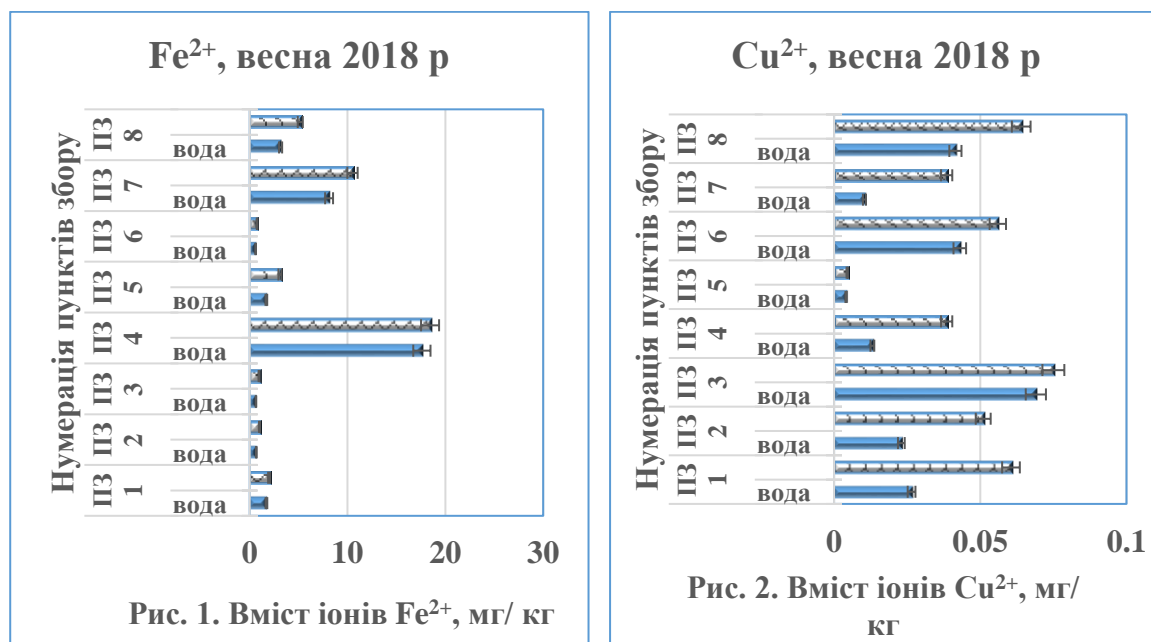
Методи досліджень. Відбір проб води та донних відкладів та їх аналіз проводилися за загальноприйнятими методиками в гідрохімії, гідробіології та токсикології [5]. При відборі враховувалися особливості забруднення водойми: незначний та значний рівень техногенного забруднення, положення пунктів збору щодо джерел забруднення. Для кількісного визначення іонів важких металів використовували метод атомно-абсорбційного аналізу з використанням спектрофотометра С-115 М1. Для статистичної обробки цифрових результатів застосовували комп'ютерні програми Statistica 10.

Результати досліджень. Аналіз отриманих експериментальних даних вказує на суттєве накопичення іонів Fe^{2+} у поверхневих водах р. Тетерева на пунктах збору з різним антропогенним та техногенним навантаженням в межах 0,609–17,602 мг/л. Значне перевищення іонів Fe^{2+} виявлено у воді в районі с. Дениші (17,6 мг/л). Найнижчі показники даного токсиканту зафіксовані у квітні 2018 року в районі Корбутівського гідропарку та с. Тригір'я, проте вони перевищували ГДК р.-госп. за вмістом іонів Fe^{2+} у 6 разів. У водному середовищі всіх досліджуваних водних об'єктів було встановлено статистично достовірне перевищення концентрації іонів Fe^{3+} згідно ГДК риб.-госп. в 6–176 разів (рис. 1).

У результаті проведених досліджень встановлено вірогідне перевищення концентрації іонів Fe^{2+} у донних відкладах в умовах з незначним рівнем техногенного забруднення (с. Тригір'я, с. Рудня-Пошта) порівняно з ділянками з максимальним забруднюючим навантаженням (с. Дениші) у весняний період – 1–18,44 мг/кг с.в. У м. Житомирі найвищі показники даного токсиканта визначені в районі Шадурівського парку у воді та донних відкладах р. Тетерева, що перевищує ГДК в 6 та 7,5 раз відповідно (рис. 1).

Елемент Мідь є важливим біогенним елементом, який необхідний для гідробіонтів. Проте у високих концентраціях, наявних у воді та донних відкладах забруднених водних екосистем, він виступає як інгібітор біохімічних та фізіологічних процесів. Так виявлено, що вміст іонів Cu^{2+} знаходився у межах норми у воді та донних відкладах (с. Тетерівка) та становив 0,004 мг/кг, а в таких населених пунктах як с. Дениші та район Шодурівського парку вміст у воді даного токсиканту знаходився на рівні ГДК. Значне перевищення

ГДКр.-госп. вмісту іонів Cu^{2+} зафіксовано у воді та донних відкладах р. Тетерів у населеному пункті Тригир'я (6,9–7,5 ГДК відповідно) (рис. 2).



Отже, у весняний період поверхневі води та донні відклади р. Тетерева містили значну кількість іонів Fe^{3+} та Cu^{2+} , які у переважній більшості перевищували гранично допустимі норми по даних елементах.

Література

7. Бродацький М. М. Динаміка накопичення іонів важких металів у системі вода-донні відклади – *Asorus Calamus L.* / М. М. Бродацький, Л.О.Перепелиця // Біологічні дослідження – 2015: VI Всеукраїнська науково-практична конференція молодих учених і студентів, 2015 р.: збірник наукових праць. – Житомир, 2015. – С. 85–86.
8. Гриб Й. В. Відновна гідроекологія порушених річкових та озерних систем (гідрохімія, гідробіологія, гідрологія, управління) / Й. В. Гриб, М.О. Клименко, В. В. Сондак. – Рівне: Волинські обереги, 1999. – 348 с.
9. Давидова С. Л. Тяжёлые металлы как супертоксиканты XXI века / С.Л.Давыдова, В. И. Тагасов. – М.: Наука, 2002. – 140 с.
10. Дудник С.В. Водна токсикологія: основні теоретичні положення та їхнє практичне застосування [Монографія] / С.В.Дудник, М.Ю.Євтушенко. – К.: Вид-во Українського фітосоціологічного центру, 2013. – 295 с.
11. Методи гіроекологічних досліджень поверхневих вод / [О.М. Арсан, О.А. Давидов, Т.М. Дьяченко та ін.]. – К.: Логос, 2006. – 408 с.
12. Хімко Р. В. Малі річки – дослідження, охорона, відновлення / Р.В.Хімко, О. І. Мережко, Р. В. Бабко. – К.: Інститут екології, 2003. – 380 с.

**ОСОБЕННОСТИ АДАПТАЦИИ ИНВАЗИВНЫХ ВИДОВ ГАММАРИД
(CRUSTACEA: AMPHIPODA) В МЕЛКОВОДНОЙ ЗОНЕ КИЕВСКОГО
ВОДОХРАНИЛИЩА К ДЕЙСТВИЮ ВЫСОКИХ ТЕМПЕРАТУР**

В. Д. Романенко¹, Ю. Г. Крот², Т. И. Леконцева³, А. Б. Подругина⁴

^{1,2,3,4} Институт гидробиологии Национальной академии наук Украины, проспект Героев Сталинграда, 12, Киев, 04210, Украина

В условиях глобального потепления температурный режим мелководий существенно меняется, что оказывает значительное влияние на жизнедеятельность гидробионтов и функционирование водных экосистем. В задачи исследований входило изучение особенностей адаптации инвазивных видов гаммарид литорали Киевского водохранилища (район пос. Лютеж, урочище Толокунь) к продолжительному действию аномально высоких температур.

Наблюдения проводились с 2012 по 2016 гг., сбор материала осуществляли в конце июня–начале июля. Основные экологические группировки гаммарид были представлены сообществами зоны заплеска, ценозов дрейссен, скоплений нитчатых водорослей. Основу сообществ составляли инвазивные виды сем. Gammaridae: *Pontogammarus robustoides* (Sars, 1894), *Chaetogammarus ischnus* (Stebbing, 1898), *Dikerogammarus villosus* (Sowinsky, 1894), *D. haemobaphes* (Eichwald, 1841). В период наблюдений с 2013 по 2015 гг. температура воды на участках с глубинами до 1,5 м составляла 21–24 °С. В 2012 и 2016 гг. вследствие аномально жаркой погоды отмечено продолжительное повышение температуры воды до 27–30 °С в поверхностном и 26–28 °С – в придонном слоях [3]. В эти периоды бокоплавы встречались лишь на глубинах более 0,8 м преимущественно в ценозах дрейссен и отсутствовали в зонах с температурой воды выше 28 °С. Значительное прогревание прибрежных мелководий вызывало массовую миграцию бентосных сообществ беспозвоночных на большие глубины. Максимальные показатели численности гаммарид (рис.) при ведущей роли *Ch. ischnus* и *D. haemobaphes* наблюдались в 2012 г. в бентосных ценозах на глубинах более 1,5 м (температура воды 26,5 °С, ур. Толокунь). Доля яйценосных самок в популяциях составляла 6–8 %, молоди – 4–9 %. Структура и количественные показатели развития популяций указывают на стимулирующее действие предшествующего повышения температуры на процесс размножения гаммарид и снижение его интенсивности на момент наблюдений. При более высоких температурах воды (~ 28 °С, район пос. Лютеж) в бентосных сообществах отмечено доминирование *D. villosus* и *D. haemobaphes*, структура популяций которых свидетельствовала о прекращении размножения (отсутствие самок с икрой, преобладание особей средних и старших возрастных групп). Полученные данные подтверждают, что диапазон температур 27–30 °С является критическим для воспроизводства гаммарид понто-каспийской фауны [1].

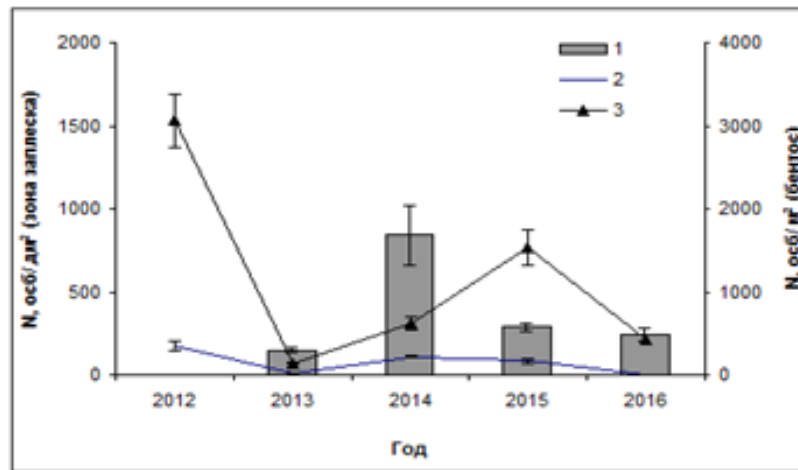


Рис. Численность гаммарид (N) в сообществах зоны заплеска (1) и бентоса (2 – (h = 1 м), 3 – (h = 1,5 м)) мелководной зоны Киевского водохранилища

В последующие годы плотность популяций бокоплавов на исследуемых субстратах существенно уступала показателям 2012 г. Особенно низкие количественные показатели развития гаммарид во всех экологических группировках отмечены в 2013 г., что свидетельствует о негативных последствиях продолжительного действия высоких температур на жизнедеятельность гидробионтов в зоне мелководий. В 2013 г. наибольшей численностью гаммарид характеризовалась зона заплеска, где доминировали *P. robustoides* и *D. villosus*. В удаленных от берега ценозах уровень показателя был значительно ниже, при этом бентосные сообщества гаммарид встречались только на глубинах более 1,5 м при ведущей роли *D. haemobaphes* и *Ch. ischnus* [2]. В скоплениях нитчатых водорослей преобладали *D. haemobaphes* и *P. robustoides*. Отмечена высокая репродуктивная активность в доминирующих популяциях гаммарид, особенно в сообществах бентоса: количество яйценосных самок достигало 11–28 %. Наиболее низкой интенсивностью размножения и более высоким относительным количеством самцов характеризовался *D. villosus*.

В 2014–2015 гг. наблюдалась тенденция постепенного увеличения численности бокоплавов как бентосной, так и прибрежной локализации. В 2014 г. отмечены всплеск численности рачков в зоне заплеска (*Ch. ischnus*, *P. robustoides*) и заселение моллюсками и гаммаридами глубин 1–1,2 м. Бентосные ценозы, при меньшем количественном развитии гаммарид по сравнению с зоной заплеска, характеризовались большей интенсивностью размножения с долей яйценосных самок 8–12 %, молоди – 40–70 % при доминировании *Ch. ischnus*. На глубинах более 1,5 м плотность популяций гаммарид увеличивалась в несколько раз. В фазе активного воспроизводства находились все виды рачков, включая представителей рода *Dikerogammarus*. В 2015 г. максимальными показателями репродуктивной активности характеризовалась амфиподофауна бентосных сообществ при ведущей роли *Ch. ischnus*. В заплесковой зоне доминировали *D. villosus*, *P. robustoides*, в нитчатых водорослях – *P. robustoides*. У доминирующих видов как в бентосе, так и в зоне заплеска доля младших размерно-возрастных групп составляла 30–83 %, икротосных самок – 5–17 %. Все виды характеризовались высокими

показателями плодовитості.

В 2016 г. при температурі води 26–29 °С численність бокоплавів в бентосі на глибинах 1,2–1,5 м значительно снизилась, оставаясь стабільною в зоні заплеска. Популяція *Ch. ischnus* в бентосі характеризувалась рівномірною представленістю особей різного віку, у *P. robustoides* (зона заплеска) преобладала молодь (66–80 %). Кількість розмножуються самок обох видів не перевищало 2 %, то єсть активна фаза виробництва популяцій завершилась.

Таким образом, проведенные исследования показали, что адаптивными реакциями популяций инвазивных видов гаммарид (*P. robustoides*, *Ch. ischnus*, *D. villosus*, *D. haemobaphes*) в мелководной зоне Киевского водохранилища на аномальное повышение температуры воды являются миграции в зоны с более комфортными условиями (глубоководные участки, зона заплеска) и снижение интенсивности размножения. Негативные эффекты действия температурных аномалий носят долгосрочный характер и проявляются значительными годовыми флуктуациями численности гаммарид в прибрежных мелководьях.

Литература

1. Дедю И.И. Амфиподы пресных и солоноватых вод юго-запада СССР / И.И. Дедю. – Кишинев: Штиинца, 1980. – 224 с.
2. Розподіл природних популяцій гаммарид на субстратах різного типу / А.Б.Подругіна, Т.В. Фриновська, Г.Б. Бабич, М.В. Мірошніченко // Біологічні дослідження – 2014: Збірник наукових праць V Всеукраїнської конференції молодих учених та студентів. – Житомир: Видавництво ЖДУ ім. І. Франка. – 2014. – С. 189–190.
3. Романенко В.Д. Структурно-функціональний стан угруповань гаммарид мелководної зони Київського водосховища під впливом високих температур / В.Д. Романенко, Ю.Г. Крот, Т.І. Леконцева [та ін.] // Наук. зап. Терноп. держ. пед. ун-ту. Серія: Біологія. – 2015. – № 1 (54). – С. 575–580.

УДК (574.63:579.68)

ОЦІНКА ЕКОЛОГО-САНІТАРНОГО СТАНУ ЕКОСИСТЕМ МОДЕЛЬНИХ ВОДОЙМ В УМОВАХ УРБОЛАНДШАФТУ ЗА ПОКАЗНИКАМИ ВЕСНЯНОГО МІКРОБОЦЕНОЗУ

Є. В. Старосила

Інститут гідробіології НАН України, проспект Героїв Сталінграду, 12, Київ, 04210, Україна

Стан водних об'єктів на територіях міст потребують уваги, оскільки антропогенний вплив призводить до порушень у природному балансі поверхневих вод, забруднення їх басейнів, сприяє зміні їх трофічного статусу, заважає системам виконувати важливі екологічні функції тощо [4]. В антропогенно змінених водних об'єктах часто спостерігають ліквідацію окремих ланок трофічного ланцюга. Останнє призводить до змін структурно-функціональних параметрів складових біоценозу та порушенню взаємозв'язків між гідробіонтами різних трофічних рівнів. Відомо, що більш чутливими до

забруднення, а також показниками стану ґрунтів, донних відкладів та води є мікробоценози, оскільки під антропогенним впливом вони змінюються у першу чергу.

Об'єктами досліджень були екосистеми модельних водойм, а саме озера Нижнє Опечінь та Вербне, що знаходяться у міській смузі (м. Київ), характеризуються різними режимами проточності, відсутністю санітарної захисної зони, рекреаційним навантаженням, локалізацією промисловою та житлово-будівної зон і піддаються різнофакторному антропогенному впливу. Представлено матеріали мікробіологічного моніторингу озер навесні (травень) 2018 р. Воду та донні відклади відбирали на трьох станціях в кожному з озер. Донні відклади на станціях відбору були представлені дисперсними пісками середньої крупності та детритними мулами (глибина відбору 0,5-0,7 та 8,0-10,0 м), що інколи містили рештки гідробіонтів та вищих водяних рослин.

Для вивчення чисельності бактеріопланктону та бактеріобентосу готували препарати на чорних полікарбонатних мембранних фільтрах, з подальшим забарвленням препаратів флуорохромом 4,6-діамідіно-2-феніліндол [5] та розраховували за формулою А.Г. Родіної [1]. Досліджування проводили використовуючи мікроскоп Axiomager A1 (Zeise) на базі Центру колективного користування приладами інституту. Для визначення у бактеріопланктоні та бактеріобентосі мікроорганізмів з різними трофічними потребами проби води та донних відкладів висівали на рибопептоний та голодний агарі [1]. Серед евтрофних бактерій враховували чисельність мікроорганізмів з активною електронно-транспортною системою [2].

Під час експедиційного виїзду температура повітря протягом відбору проб зростала від 15,7 до 22,1 °С. Температура води на станціях відбору становила у оз. Опечень Нижнє – 17,2–18,2 °С, а оз. Вербне – 20,2–20,8 °С. Прозорість води залежала від станції відбору та була у оз. Опечень Нижнє – 3,0 м, у оз. Вербне – 1,2–1,5 м.

Чисельність бактеріопланктону в досліджуваних озерах залежала від місця відбору проб і варіювала у широких межах. Так, кількість бактеріопланктону у оз. Опечень Нижнє змінювалася від 2,1 до 5,4 млн.кл/см³, а у оз. Вербне – від 4,2 до 7,6 млн.кл/см³. Максимальні значення реєстрували, відповідно, біля пляжу та на відстані 10 м від пляжу, що може бути спричинене рекреаційним навантаженням цих ділянок, присутністю водоплаваючих птахів, теригенним стоком з прилеглих територій тощо. За системою комплексної оцінки якості поверхневих вод [3] відносно показнику чисельності мікроорганізмів у воді стан озер весною за показниками кількості бактеріопланктону можна віднести у оз. Опечень Нижнє до III класу/4 категорії якості води («слабко забруднене») та у оз. Вербне – до III класу/5 категорії якості води («забруднене»). Чисельність бактеріобентосу у озерах, подібно до бактеріопланктону, залежала від місця відбору проб. Цей показник у оз. Опечень Нижнє коливався у межах від 1,5 до 10,4 млрд.кл/г, а у оз. Вербне – від 2,7 до 20,0 млрд.кл/г. Максимальні значення кількості бактеріобентосу були відмічені для детритних мулів із глибин водойм. Характер донних відкладів, їх склад та місце залягання, рекреаційне навантаження, теригенний стік з прилеглих територій тощо, обумовлювало високі показники чисельності бактерій у донних відкладах. Загалом, подібний

рівень показників чисельності бактеріопланктону та бактеріобентосу відмічали для інших водних об'єктів різного типу [6].

Морфологічний склад бактеріопланктону оз. Опечень Нижнє характеризувався домінуванням коків, а для оз. Вербне відмічали значний вклад як коків, так і ниток з клітин циліндричної форми. Аналіз морфологічних форм бактеріобентосу із оз. Опечень Нижнє виявив домінування коків та викривлених форм, а у оз. Вербне – конгломератів коків та паличок на каламуті. Відмічені морфологічні форми бактерій води та донних відкладів є характерними для бактеріоценозу водних об'єктів та подібними, що відмічали у водоймах різного типу [6].

У бактеріопланктоні та бактеріобентосі досліджених станцій були присутні мікроорганізми з різними трофічними потребами, що є властивим для водойм різного типу [2, 6]. Кількість евтрофних бактерій у воді оз. Опечень Нижнє коливалася у межах від 5,3 до 112,0 тис.кл/см³. Максимальні значення, подібно величинам чисельності бактеріопланктону, були зафіксовані на ділянці біля пляжу. Частка клітин з активною електронно-транспортною системою у воді, що свідчить про інтенсивність процесів життєдіяльності бактерій, складала в середньому 57,7 % чисельності евтрофних бактерій. У оз. Вербне чисельність евтрофних бактерій у воді була 26,2-88,0 тис.кл/см³. Максимальні значення відмічали на ділянці озера, що характеризується значною зоною для рекреації. Доля клітин з активною електронно-транспортною системою була в середньому 35,5 %, а її максимальні значення відмічали на ділянці з максимальною кількістю евтрофних бактерій. За системою комплексної оцінки якості поверхневих вод [3] відносно показнику чисельності мікроорганізмів у воді стан обох озер за показниками кількості евтрофних бактерій можна віднести до IV класу/6 категорії якості води («брудні»). У донних відкладах кількість евтрофних бактерій у оз. Опечень Нижнє складала 60,8–86,6 тис.кл/г, а у оз. Вербне – 27,2–913,3 тис.кл/г. Максимальні значення в озерах, подібно до величин кількості бактеріобентосу, були відмічені у детритних донних відкладах з глибини, що пов'язано з локалізацією станції та характером самих донних відкладів. Частка клітин з активною електронно-транспортною системою у донних відкладах була відповідно в середньому 98,8 та 93,4 % чисельності евтрофних бактерій, що свідчить про інтенсивність процесів життєдіяльності бактерій.

Кількість оліготрофних бактерій у воді оз. Опечень Нижнє коливалася у межах 31,0–58,0 тис.кл/см³. Максимальні значення відмічали у нижній частині водойми, для якої характерним було нагоні явища, відсутність птахів, значна площа заростей вищої водяної рослинності, яка є продуцентом важко засвоюваної органічної речовини. Співвідношення між евтрофними та оліготрофними бактеріями зазвичай визначається якістю та доступністю органічної речовини в водному об'єкті. Відношення між цими групами у озері становило від 0,1 до 3,6, тобто чисельність евтрофних бактерій поступалася числу оліготрофних. У оз. Вербне кількість оліготрофних бактерій у воді коливалася у межах від 1,6 до 6,3 тис.кл/см³, максимальні показники, подібно величинам чисельності бактеріопланктону, спостерігали на глибині водойми. Відношення між евтрофними та оліготрофними бактеріями було 4,2–45,3, тобто кількість евтрофних бактерій домінувала над числом оліготрофних

бактерій. У пробі донних відкладів кількість оліготрофних бактерій змінювалася у широких межах, а саме у оз. Опечень Нижнє – від 10,4 до 100,8 тис.кл/г, а у оз. Вербне – від 10,3 до 93,3 тис.кл/г. Максимальні значенні були відмічені у детритних мулах, що пов'язано з тривалим зберіганням на глибині відмерлої рослинності та водоростей. Для оз. Опечень Нижнє, в цілому, чисельність евтрофних бактерій поступалася кількості оліготрофних, відношення між ними становило від 0,9 до 5,8. Натомість, у оз. Вербне чисельність евтрофних бактерій перевищувала число оліготрофних бактерій, відношення між ними було 2,2–9,8.

Література

1. Кузнецов С.И. Методы изучения водных микроорганизмов / С.И.Кузнецов, Г.А. Дубинина. – М.: Наука, 1989. – 288 с.
2. Олейник Г.Н. Бактериопланктон Сасыкского водохранилища / Г.Н.Олейник, Т.Н. Кабакова // Гидробиол. журн. – 1995. – Т. 31, № 3. – С. 47–58.
3. 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.
4. Романенко О.В. Екологічні проблеми Київських водойм і прилеглих територій // О.В. Романенко, О.М. Арсан, Л.С. Кіпніс, Ю.М. Ситник. – К.: Наукова думка, 2015. – 192 с.
5. Methods in microbiology / Ed. By In: J.H. Paul. – USA: Academic Press, 2001. – V. 30. – 657 p.
6. Oleynik G.N. Structure and functioning of bacterioplankton and bacteriobenthos in the water bodies with high content of inorganic nitrogen / G.N.Oleynik, Ye.V. Starosila // Hydrobiological Journal. – 2010. – Vol. 46, N 6. – P. 26–36.

УДК 594.141

ТЕРАТОЛОГІЧНА МІНЛИВІСТЬ ЧЕРЕПАШОК БЕЗЗУБОК (MOLLUSCA: BIVALVIA: ANODONTINAE) З ВОДОЙМ ТА ВОДОТОКІВ УКРАЇНИ

Л. М. Шевчук (Янович)¹, Г. В. Горбач², Л. А. Васільєва³

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

Хоча різні каліцтва і аномалії (тератологічна мінливість) в будові черепашки молюсків привертала увагу малакологів ще в середині ХІХ ст. [5], до цього часу відсутня інформація щодо частоти трапляння та видів аномалій черепашок беззубок.

Одним із завдань даного дослідження стало визначення форм тератологічної мінливості у прісноводних беззубок і вивчення її мінливості у природних популяціях. Для цього використані беззубки, представлені у малакологічній колекції природничого факультету Житомирського державного університету імені Івана Франка. Загальна кількість переглянутих

черепашок склала 270 екз., зібраних з усіх річкових басейнів України. При ідентифікації конхіологічних аномалій не бралися до уваги зміни забарвлення конхіолінового шару, а також відхилення від середніх для виду розмірів черепашок і окремих її частин під дією факторів зовнішнього середовища.

Перегляд колекційних матеріалів дозволив виділити декілька типів аномалій черепашки: зміна кольору перламутрового шару (плями бурого та свинцевого кольору), формування перлиновидних наростів на внутрішньому боці черепашки, деформації черепашки.

Аномалії відзначені виключно у статевозрілих особин з відносно крупними розмірами черепашок. Ювенільні особини виявилися вільні від аномалій. Ймовірно, це пов'язано з тим, що більшість аномальних особин гине на початкових етапах життя та розвитку і тому не потрапляє у вибірки. Таким чином відмічені аномалії на черепашках дорослих особин не є вродженими, а виникають на певних стадіях індивідуального розвитку під дією чинників середовища.

У малакологічній літературі обговорюється три основних фактори появи аномалій:

I. Мутації [4; 1].

II. Механічний вплив водних мас і субстрату, наприклад налипання піщинок на тіло. Ефективність такого впливу була доведена експериментально для легеневих молюсків [3].

III. Забруднення довкілля хімічними речовинами, що впливають на ріст і розвиток тварин [6; 2].

Останній фактор визначає потенційну можливість використання частоти трапляння аномалій в якості показника забрудненості водойми. Отримані результати показують, що частота трапляння різних типів конхіологічних аномалій неоднакова у представників різних видів беззубок. Зокрема, частота трапляння наростів у *Pseudanodonta complanata* Rossmassler, 1835 становить лише 15%, тоді як у *Anodonta anatina* Linnaeus, 1758 та *A. cygnea* Linnaeus, 1758 – 50%. Також відмічені відмінності і у частоті трапляння плям на черепашці та деформації черепашки (табл.).

Таблиця

Аномалії в будові черепашки беззубок

Вид молюска	Кількість досліджених особин, екз	Аномалії в будові черепашки		
		Нарости, екз (%)	Деформація черепашки, екз (%)	Плями, екз (%)
<i>A. anatina</i>	125	62(50)	42(34)	85(68)
<i>A. cygnea</i>	28	14(50)	8(29)	21(75)
<i>P. complanata</i>	117	18(15)	21(20)	48(41)

Виявлення міжвидових відмінностей у частоті трапляння конхіологічних аномалій не можна вважати несподіваними. Встановлено, що навіть близькоспоріднені види беззубок по-різному реагують на вплив одного і того ж зовнішнього фактора, що проявляється їх різною екологічною пластичністю і витривалістю до негативних впливів. Пояснюють цю обставину відмінностями в системі гомеостазу видів, що проявляється не лише

неоднаковою схильністю до виникнення аномалій черепашки, а й різною витривалістю до забруднення середовища.

Література

1. Хохуткин И. М. О находке скаляридий у большого болотного прудовика *Lymnaea stagnalis* (L.) / И.М. Хохуткин // Экологическое изучение гидробионтов Урала. – Свердловск, 1985. – С. 17–20.
2. Засыпкина М. О. Влияние остатков ракетного топлива на фауну водных моллюсков / М.О. Засыпкина // Вестник ДВО РАН. – 2006. – № 6. – С. 79–82.
3. Checa A. G. Regulation of spiral growth in planorbid gastropods / A.G.Checa, A. P. Jimenez-Jimenez // *Lethaia*. – 1997. – № 30. – P. 257–269.
4. Freeman G. The developmental genetics of dextrality and sinistrality in the gastropod *Lymnaea peregra* / G. Freeman, J.W. Lundelius // *Wilhelm Roux's Archives of Developmental Biology*. – 1982. – Vol. 191. – P. 69–83.
5. Hartmann J. D. W. Erd- und Susswassergastropoden der Schweiz. Mit Zugabe einiger merkwürdigen exotischen Arten / J. D. W. Hartmann. – St. Gallen: Scheitlin und Zollikofer, 1840–1844. – 227 s.
6. Yap C. K. Occurrence of shell deformities in green-lipped mussel *Perna viridis* (Linnaeus) collected from Malaysian coastal waters / C.K. Yap, A. Ismail, S.G. Tan, H. Omar // *Bulletin of Environmental Contamination and Toxicology*. – 2002. – Vol. 69. – P. 877–884.

УДК 581.526:504

ВАЖКІ МЕТАЛИ У ВОДНИХ ЕКОСИСТЕМАХ ЛУГІНСЬКОГО РАЙОНУ

А. В. Шинкарчук¹, Л. О. Перепелиця²

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

Водні об'єкти є цінним ресурсом держави, який має важливе економічне, екологічне та рекреаційне значення. Проте це ресурс, який має здатність вичерпуватись та забруднюватись. Забруднення може бути за рахунок потрапляння неочищених стічних вод у водойми, потрапляння політантив з дощовими та ґрунтовими водами [1].

Якщо брати до уваги якісний склад політантив з джерел забруднення водних об'єктів, то його можна розділити на органічні та неорганічні, серед останніх найбільш тривалу дію мають важкі метали та їх сполуки. Важкі метали та їх сполуки, характеризуються тим, що не піддаються біологічній трансформації та здатні до накопичення в живих організмах [4].

Потрапляють у водні об'єкти за допомогою двох шляхів: природного і антропогенного. Деякі з них, наприклад Fe, Mn, Zn, Co, Mo, присутні в різних концентраціях у водних об'єктах. Природній шлях може включати ерозію гірських порід природної руди, пожежі тощо. До антропогенних шляхів потрапляння, належать продукти згоряння палива в ДВЗ, видобування

корисних копалин, захоронення твердих побутових відходів (ТПВ), застосування важких металів у складі добрив і пестицидів [3].

Дослідження якості поверхневих вод у період 2012–2015 років на вміст (Cu, Zn, Pb, Cr, Ni, Co, Fe, Mn, Cd) у водних об'єктах Полісся Житомирської області істотно коливається. Серед важких металів Плюмбум є сильним токсикантом для живих організмів [2]. Так неорганічні сполуки Плюмбуму порушують обмін речовин і виступають інгібіторами ферментів у гідробіонтів. Тому моніторинг кількісного та якісного складу поверхневих вод та донних відкладів є актуальною екологічною задачею.

Основною метою дослідження було визначення закономірностей просторового розподілу і міграції важких металів, зокрема іонів Pb^{2+} у системі вода – донні відклади (ДВ) природних водотоків Лугинського району з різним антропогенним навантаженням. У зв'язку з цим були поставлені такі завдання: визначення загального рівня забруднення водних екосистем іонами ВМ, проведення екотоксикологічної оцінки іонів Pb^{2+} за критерієм акумуляції (КН).

У Лугинському районі протікає 15 річок довжиною 212,5 км. Об'єктами дослідження слугували зразки води та донних відкладів р. Жерев чотирьох пунктів збору (ПЗ): с. Степанівка (ПЗ 1), с. Нова Рудня (ПЗ 2), с. Крупчатка (ПЗ 3), м. Лугини (ПЗ 4).

Методи досліджень. Відбір проб води та донних відкладів та їх аналіз проводилися за загальноприйнятими методиками в гідрохімії, гідробіології та токсикології [5]. При відборі враховувалися особливості забруднення водойми: незначний та значний рівень техногенного забруднення, положення пунктів збору щодо джерел забруднення. Для кількісного визначення іонів важких металів використовували метод атомно-абсорбційного аналізу з використанням спектрофотометра С-115 М1. Для статистичної обробки цифрових результатів застосовували комп'ютерні програми Statistica 10.

Результати досліджень. Встановлено, що значна кількість досліджуваних зразків води та донних відкладів весною 2018 року за санітарно-токсикологічними показниками не відповідала нормативам. Зокрема, зафіксовано перевищення граничнодопустимої концентрації (ГДК) за вмістом Плюмбуму у воді в 1,3–2,4 рази та в 2–6,2 рази у пробах донних відкладень. При цьому середній вміст цього токсичного елемента у р. Жерев становив відповідно 0,057 та 0,112 мг/кг, перевищуючи за вмістом граничнодопустимий рівень.

Концентрація Плюмбуму у воді досліджуваної ділянки р. Жерев у жовтні була нижчою, порівняно з весняним періодом, не перевищувала ГДКриб.-госп. на території населених пунктів с. Степанівка, Нова Рудня, Крупчатка, проте в м. Лугини була вищою від значень ГДК в 23 рази (рис.).

Таким чином, за вмістом іонів Pb^{2+} стан поверхневих вод гірший навесні та покращується восени в переважній більшості досліджуваних пунктів збору зразків. Так у слідових кількостях вкрай токсичний Плюмбум був виявлений восени в р. Жерев (с. Нова Рудня).

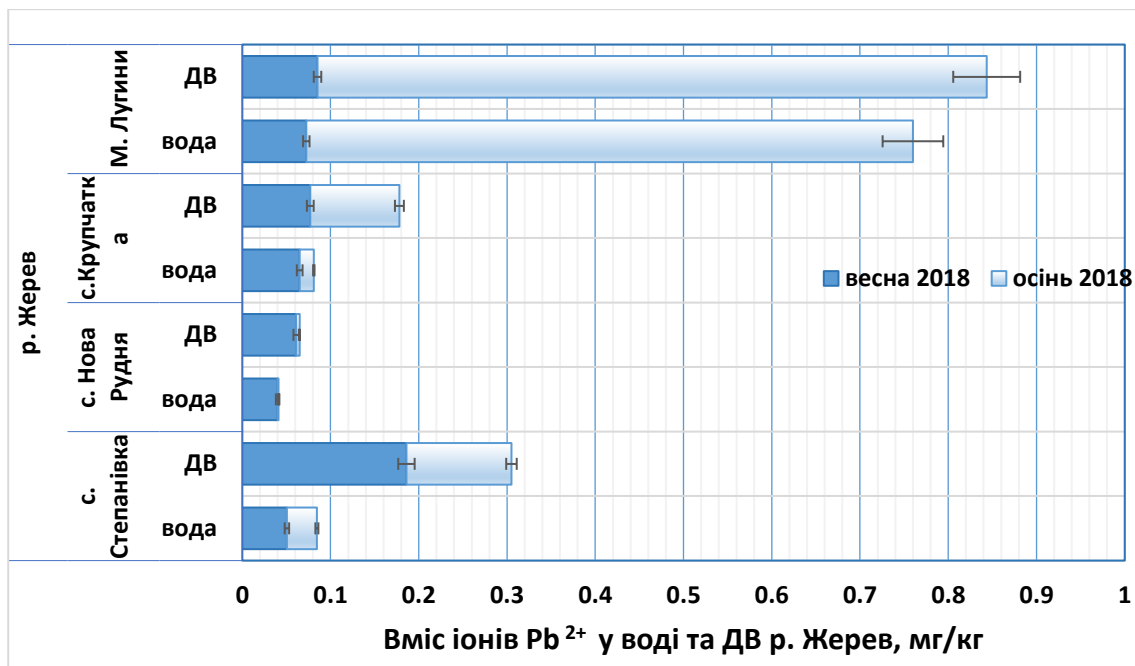


Рис. Динаміка вмісту іонів Pb^{2+} у воді та ДВ у весняно-осінній період

Література

1. Врублевська Т. Накопичення важких металів в організмі прісноводних риб водного басейну добротвірської теплоелектростанції / Т.Врублевська, А. Най, О. Бонішко, О. Добрянська / Вісник Львівського університету. Серія хімічна. – 2017. – № 58. – С. 225–230.
2. Мислива Т.М. Важкі метали і мікроелементи в органах й тканинах представників іхтіофауни малих річок житомирського полісся /Т.М. Мислива // Вісник ЖНАЕУ. – № 1 (53), Т. 1. – 2016. – С. 22–34.
3. Прокопчук О.І. Важкі метали у малих річках Тернопільщини з різним рівнем антропогенного навантаження / О.І. Прокопчук, В.В. Грубінко // Вісник Дніпропетровського університету. – 2016. – № 24. – С. 173–181.
4. Романенко В.Д. Основи гідроекології: підручник. / В.Д.Романенко. – К.: Обереги, 2001. – 728 с.
5. Романенко В. Д. Методика екологічної оцінки якості поверхневих вод за відповідними категоріями / В. Д. Романенко, В. М. Жукинський, О.П.Оксіюк. – К.: Символ-Т, 1998. – 28 с.

UDC 597 (282.247.742)

RARE AND SENSITIVE FISHES OF THE SHOPURKA RIVER (A TRIBUTARY OF THE TISA RIVER)

*I. I. Abramiuk*¹, *N. V. Tymoshenko*²

^{1,2} Institute of hydrobiology, NAS of Ukraine, Prospect Geroiv Stalingradu, 12, Kyiv, 04210, Ukraine

The ecosystems of Carpathian rivers are the unique natural complexes, and their fish fauna is quite diverse. Despite the significant number of scientific papers on ichthyofauna of the Upper Tisa, information on presence of certain species in its

tributaries is fragmentary [3–10]. Unlike other river basins in Ukraine, the aquatic ecosystems of the mountain part of the Tisa basin, located within the forest zone, remain almost natural. These rivers have practically undisturbed upper sections.

The Shopurka River, a right tributary of the Tisa River, is formed by the confluence of the Kraynya Rika and Serednya Rika rivers. Its length, including the Kraynya Rika, is 41.4 km, the catchment area is 286 km² [2]. The lower section of the Shopurka River runs through the settlement of Velykyi Bychkiv, where it falls into the Tisa River.

Ichthyological researches were carried out in 2016–2018 at seven sites of the Shopurka River, from the confluence of the Serednya Rika and the Kraynya Rika, to its fall into the Tisa River. Various tools and methods of fishing were used: hook tackle, 10 m long fry dragnet, fyke net, drift trap, sweep net, plankton net, gill net. Adult fishes were identified *in situ*, all specimens of the protected species after measurements were released immediately. Besides that, the catches of amateur fishermen were analyzed, locals and forestry workers were interviewed. The data from the State fisheries agency and literature was also taken into consideration.

Totally 19 fish species of six families were registered in the Shopurka River (Table). The Danube longbarbel gudgeon *Gobio uranoscopus* was also included, as it was registered by the joint Ukrainian-Hungarian field trip in 2002. Eight species are listed in the Red Book of Ukraine [1] and require protection, namely: Carpathian lamprey *Eudontomyzon danfordi*, European grayling *Thymallus thymallus*, Danube salmon *Hucho hucho*, common barbel *Barbus barbus*, Petenyi's barbel *Barbus petenyi*, Danube longbarbel gudgeon *Gobio uranoscopus*, common dace *Leuciscus leuciscus* and riffle dace *Telestes souffia*.

Based on the obtained data on fishes' occurrence and seasonal distribution, 10 species were identified as migratory in the Shopurka River: Carpathian lamprey, European chub, riffle dace, common dace, nase, common barbel, Petenyi's barbel, European grayling, brown trout and Danube salmon, which perform migrations of distance varying from 10 to several tens of kilometers. The longest spawning migrations were observed in nase, common barbel and Danube salmon. Many species (salmon, barbels, nase, chub, etc.) migrate in autumn from nursery areas and in winter hibernate in the deep holes mainly in the Tisa River.

Most fishes of the Shopurka River use the rocky or sandy-pebble substrate for spawning, where the eggs are deposited in the deepening (trout, salmon, grayling) or glued to the substrate (nase, barbels). Some of them lay eggs on plants. The spawning areas of the first group are located within all the river bed. Most fishes spawn over the spring–summer period, and only brown trout spawns in autumn–winter. Owing to the vertical zonality of the rivers, the spawning period of most species is prolonged, that is in the lower sections it starts earlier than in the middle and upper ones.

The Kraynya Rika and Serednya Rika themselves at the third and fourth kilometer upstream the confluence and their confluence itself were identified as the most favorable areas for spawning of the protected species. Due to moderate flow, small depth (0.3–0.7 m) and appropriate bottom structure (fine pebbles fraction) these areas are suitable for both salmons and carps. It should also be noted that in these tributaries the forestry staff have installed flood protection barriers every four kilometers, which slow down the flow and favor silt sedimentation, which serves as the spawning substrate for the Carpathian lamprey.

Table

Ichthyofauna of the Shopurka River basin

Families	Species	1	2	3
Petromyzontidae – lampreys	<i>Eudontomyzon danfordi</i> Regan, 1911 Carpathian lamprey	– +	+	+
Cyprinidae – carps	<i>Squalius cephalus</i> (Linnaeus, 1758) European chub	– +		+
	<i>Leuciscus leuciscus</i> (Linnaeus, 1758) common dace	– +	+	+
	<i>Telestes souffia</i> (Risso, 1827) – riffle dace	+	+	+
	<i>Chondrostoma nasus</i> (Linnaeus, 1758) nase	– +		+
	<i>Alburnoides bipunctatus</i> (Bloch, 1782) spirlin	–		
	<i>Alburnus alburnus</i> (Linnaeus, 1758) bleak	– +		
	<i>Phoxinus phoxinus</i> (Linnaeus, 1758) common minnow	– +		
	<i>Gobio carpathicus</i> Vladykov, 1925 Carpathian gudgeon	– +		
	<i>Gobio uranoscopus</i> (Agassiz, 1828) Danube longbarbel gudgeon	–	+	
	<i>Barbus barbus</i> (Linnaeus, 1758) – common barbel	+	+	+
	<i>B. petenyi</i> Heckel, 1852 – Petenyi's barbel	+	+	+
Cobitidae – loaches	<i>Cobitis elongatoides</i> Bacescu et Maier, 1969 – Danubian spined loach	+		
	<i>Sabanejewia bulgarica</i> (Drensky, 1928) Bulgarien golden loach	– +		
Balitoridae – river loaches	<i>Barbatula barbatula</i> (Linnaeus, 1758) European bearded stone loach	– +		
Salmonidae – salmons	<i>Thymallus thymallus</i> (Linnaeus, 1758) European grayling	– +	+	+
	<i>Salmo trutta</i> Linnaeus, 1758 – brown trout	+		+
	<i>Hucho hucho</i> (Linnaeus, 1758) – Danube salmon	+	+	+
Cottidae – bullheads	<i>Cottus poecilopus</i> Heckel, 1837 – alpine bullhead	+		
	<i>Cottus gobio</i> Linnaeus, 1758 – bullhead	+		
Total:			8	10

Note. 1 – species registered in field survey over 2016–2018; 2 – species listed in the Red Data Book of Ukraine; 3 – migratory species.

The obtained results indicate that the ecosystem of the Shopurka River is still capable of maintaining high ecological status and providing suitable habitat for rare and sensitive fish species.

References

1. Akimov I. A. Red Book of Ukraine. Fauna. / I. A. Akimov. – K.: "Globalkonsaltyng", 2009. – 624 p.
2. Leta V. V. Hydroecological state of the Shopurka river of the Rakhiv district of the Transcarpathian region / V. V. Leta // Hydrology, hydrochemistry and hydroecology. – 2016. – № 41 (2). – P. 91–96.
3. Movchan Yu. V. The modern species composition of cyclostomes and fishes in the Tisa River basin within Ukraine / Yu. V. Movchan // Voprosy ikhtiologii. – 2000. – № 40 (1). – P. 121–123.
4. Movchan Yu. V. To the characterization of ichthyofauna diversity in freshwater bodies of Ukraine (taxonomic composition, distribution along the river basins, current state) / Yu. V. Movchan // Zbirnyk prats Zoolohichnoho muzeiu. – 2005. – № 37. – P. 70–82.
5. Mruk A. I. Danube Salmon in the rivers of Transcarpathia / Mruk A. I. Ustych V. I., Maslianka I. I. // Proceedings of International scientific-practical conference 26-30 sep. 2005 / Tretiak O. M., ed. – Kyiv: Institute of Fisheries of the National Academy of Agrarian Sciences, 2005. – P. 176–178.
6. Turianyn I. I. Fishes of Carpathian water bodies / I. I. Turianyn. – Uzhgorod: Karpaty, 1982. – 144 p.
7. Velikopol'skiy, I. I. Distribution of Danube Salmon in the Tisa River Basin // Abstracts of International Conference 20-22 apr. 2010. – St. Petersburg: State Research Institute of Lake and River Fisheries, "Nestor-Istoriya", 2010. – P. 36–37.
8. Velykopolskyi I. I. Red Book fish species in catches of poachers and amateur fishermen in the rivers of Transcarpathian region / Velykopolskyi I. I., Didenko O. V. // Preservation of the gene pool and restoration of valuable fish species populations / Hrytsyniak, I. I., ed. – Kyiv: DIA, 2011. – P. 19–27.
9. Vladykov V. Fishes of Subcarpathian Rus and their main ways of catching / V. Vladykov. – Uzhgorod, 1926. – 151 p.
10. Vlasova E. K. Materials on ichthyofauna of Transcarpathia / E. K. Vlasova. // Nauchnye zapiski Uzhgorodskogo universiteta. – 1956. – Vol. 16. – P. 3–38.

СЕКЦІЯ 6. МІКРОБІОЛОГІЯ ТА ВІРУСОЛОГІЯ

УДК631.461.5

ТЕХНОЛОГІЧНІСТЬ БУЛЬБОЧКОВИХ БАКТЕРІЙ *RHIZOBIUM GALEGAE* В ЗАЛЕЖНОСТІ ВІД СЕРЕДОВИЩА КУЛЬТИВУВАННЯ

Н. А. Воробей¹, К. П. Кукол², С. В. Омельчук³, Л. А. Кудрявченко⁴

^{1,2,3,4} Інститут фізіології рослин і генетики Національної академії наук України
вул. Васильківська, 31/17, Київ, 03022, Україна

Однією із складових частин ефективного вирощування бобових та зернобобових культур є використання бактеріальних препаратів на основі азотфіксуючих мікроорганізмів для покращення азотного живлення рослин, підвищення їх урожайності та збору білка. Нові форми мікробіологічних препаратів на основі ефективних штамів корисних мікроорганізмів знаходять все більше застосування в сільськогосподарській практиці [1, 2].

Штами бульбочкових бактерій, які слугують основою біологічних препаратів повинні характеризуватись рядом технологічних параметрів, серед яких важливим є активний ріст, розмноження бактерій на живильних середовищах, швидкість нарощування оптимального бактеріального титру та температурний діапазон культивування, тощо. Зазвичай під ростом культури розуміють не тільки ріст окремої клітини, але й збільшення їх кількості, тобто нарощування біомаси в культурі. Ріст мікробної культури в рідкому поживному середовищі має певні закономірності – розмноження відбувається у вигляді послідовних фаз. На першій фазі на початку відбувається пристосування клітин до нових умов існування і тільки в кінці фази розпочинається поділ клітин. У другій фазі відбувається інтенсивний поділ клітин, число їх збільшується в геометричній прогресії. У наступній фазі кількість клітин постійне, розмноження клітин і їх відмирання знаходиться у рівновазі. В останній фазі відмирання клітин весь час переважає над розмноженням. Одночасно в цей період відбувається зміна морфологічних і фізіологічних властивостей, що призводить до лізису та відмирання [3, 4].

Пошук оптимальних поживних середовищ для культивування бульбочкових бактерій та використання доступних і стандартних субстратів, які зможуть забезпечити отримання високих титрів бульбочкових бактерій в одиниці об'єму ферментативної суспензії при виготовленні бактеріальних препаратів завжди є актуальним. У виробничих умовах у якості органічного азоту й фізіологічно активних речовин для вирощування швидкорослих бульбочкових бактерій використовують різні екстракти, в тому числі бобові відвари (виготовлені на основі природних джерел, що значно здешевлює процес виготовлення препаратів) та дріжджові екстракти збагачені цукрами, а також синтетичні і напівсинтетичні мінеральні середовища.

Відомо, що бульбочкові бактерії є мікроаерофілами та добре розмножуються в умовах глибинного культивування з аерацією на різних середовищах при температурі +28°C. Аерування рідкого поживного середовища збільшує титр бактерій в 100 раз на протязі 48 годин вирощування. У відповідності з відомою точкою зору зниження швидкості

росту бактерій у періодичній культурі при переході від лог-фази до стаціонарної фази росту обумовлено субстратним лімітуванням метаболічних процесів.

Метою роботи було вивчити зміну титру у активних штамів *Rhizobium galegae*, отриманих різними методами селекції, в залежності від середовища вирощування бактеріальної культури в умовах лабораторного досліду.

Об'єктами дослідження були бульбочкові бактерії козлятника з музейної колекції азотфіксуючих мікроорганізмів Інституту фізіології рослин і генетики НАН України – Tn5-мутанти K44, K56 штаму 159 та Tn5-мутанти K129, K56 штаму CIAM0703 *R. galegae*, а також штам *R. galegae* K50 аналітичної селекції (виділений із бульбочок дикорослих рослин козлятника). У якості контролів використані виробничі штами *R. galegae* 159 та CIAM0703.

Із метою визначення інтенсивності росту бульбочкових бактерій козлятника в залежності від складу поживного середовища періодично, з інтервалом в 1 добу, відбирали по 1 мл із кожної бактеріальної суспензії та проводили її титрування. Визначали КУО/в 1 мл бактеріальної суспензії після 1, 2, 3, 4 та 5 доби культивування бульбочкових бактерій в рідких середовищах – МД, 79 та бобовому середовищі (БС).

У результаті вивчення росту та розмноження бульбочкових бактерій в умовах глибинного вирощування і постійної аерації нами були виявлені ряд відмінностей в залежності від середовища культивування та штаму бульбочкових бактерій *R. galegae*. Унаслідок культивування за однакових умов на середовищі 79 відмічений задовільний ріст та репродукція клітин усіх досліджуваних ризобій. Проте, найбільша інтенсивність розмноження встановлена у ризобій козлятника аналітичної селекції – 159, 0703 і K50 та Tn5-мутанта K56. На 5 добу культивування бактеріальний титр вказаних культур становив відповідно $21,8 \cdot 10^{10}$, $26,4 \cdot 10^{10}$, $28,8 \cdot 10^{10}$ та $12,5 \cdot 10^{10}$ КУО/мл. У той же час на середовищі 79 у Tn5-мутантів *R. galegae* на 5-у добу культивування титр був у 3,2–3,8 разів менше порівняно з титром вихідних штамів. Ризобіальний ріст супроводжувався збільшенням густини культуральної рідини, що пояснюється інтенсивним продукуванням екзополісахаридів.

На середовищі МД досліджувані ризобії козлятника мали задовільний ріст й розмноження, проте слід відмітити сповільнений ріст окремих Tn5-мутантів штаму CIAM0703 протягом періоду та, зокрема, на 5-ту добу їх культивування. Можливо, внаслідок мутаційних перебудов відбулись зміни у метаболізмі вказаних ризобій, тому використання окремих субстратів живлення, що входять до складу МД середовища є менш ефективним і культури переходять у фазу стаціонарного росту раніше. У цей же період штами аналітичної селекції 159 та CIAM0703 (вихідні штами) характеризуються високим титром, який становить $15,9\text{--}17,2 \cdot 10^{10}$ КУО/мл. Отже, у середовищі МД досліджувані культури проявляли меншу інтенсивність росту, порівняно з середовищем 79.

Бобове середовище, виготовлене на основі горохового відвару з додаванням сахарози та NaCl, є найбільш наближеним субстратом живлення до природних умов життєдіяльності ризобій. Доступність у БС значної кількості цукру, як джерела вуглецю, та включення його до метаболізму супроводжується інтенсивним продукуванням екзополісахаридів у

досліджуваних ризобій. Як наслідок, консистенція культуральної рідини набула більшої густини. На 4-ту добу культивування у БС найбільший титр визначено у штамів аналітичної селекції 159, СІАМ0703 і Tn5-мутанта K56, який дорівнював відповідно $18,5 \cdot 10^{10}$, $25,2 \cdot 10^{10}$, $17,8 \cdot 10^{10}$ КУО/мл. Перевагою культивування бульбочкових бактерій козлятника у БС є не тільки інтенсивніше накопичення бактеріального титру в порівнянні з вирощуванням на МД, а й збільшення продукування екзополісахаридів. Використовуючи БС для культивування ризобій з метою виготовлення препаратів можна зменшити використання прилипачів у процесі передпосівної бактеризації насіння козлятника, роль яких можуть відігравати біологічно активні сполуки – полісахариди продуковані цими ризобіями. Відомо, що, полісахариди забезпечують формування “захисної біоплівки” для ризобіальних клітин і таким чином нівелюють вплив стресових чинників довкілля за дії посухи чи інших шкодочинних факторів, бобове середовище доцільно використовувати для культивування бульбочкових бактерій козлятника, мікросимбіонтів бобових лугових трав, які висівають у період оптимально низьких температур ($10-12^{\circ}\text{C}$) та на ґрунтах з підвищеною кислотністю.

Отримані дані вказують на доцільність застосування у виробництві бобового середовища з метою пришвидшеного отримання бактеріальних суспензій з підвищеним продукуванням екзополісахаридів, які здатні поліпшувати процес прикріплення бактеріальних клітин при інтродукції на насіння перед посівом.

Література

1. Патица В.П. Біологічний азот у системі землеробства / В.П. Патица, Т.Т.Гнатюк, Н.М. Булеца, Л.В. Кириленко // Землеробство. – 2015. – Т. 89, № 2. – С. 12–20.
2. Квітко Г.П. Багаторічні бобові трави – основа природної інтенсифікації кормовиробництва та поліпшення родючості ґрунту в Лісостепу України / Г.П Квітко, О.П. Ткачук, Н.Я. Гетман // Корми і кормовиробництво. – 2012. – Вип. 73. – С. 118–122.
3. Миллер Дж. Эксперименты в молекулярной генетике / Дж. Миллер. М.: Мир, 1976. – 395 с.
4. Практикум по микробиологии / [Нетрусов А.И., Егорова М.А., Захарчук Л.М. и др.]. – М.: Академия, 2005. – 608 с.

УДК 631.847.211:632.952

ЧУТЛИВІСТЬ ЧИСТИХ КУЛЬТУР БУЛЬБОЧКОВИХ БАКТЕРІЙ, ОТРИМАНИХ МЕТОДОМ ТРАНСПОЗОНОВОГО МУТАГЕНЕЗУ ДО ДІЇ ПРОТРУЙНИКІВ НАСІННЯ

К. П. Кукол¹, Н. А. Воробей², А. В. Жемойда³

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

Завдяки симбіотичній азотфіксації бобові культури, зокрема соя формують високі врожаї дешевого рослинного білка без застосування дорогих,

енергоємних і екологічно небезпечних мінеральних азотних добрив. Після збирання врожаю 30% біологічно фіксованого азоту залишається в післязбиральних і корневих рештках та використовується наступними культурами сівозмін. У зв'язку з цим бактеризація насіння сої високоактивними конкурентоспроможними штамми *Bradyrhizobium japonicum* є важливим агротехнічним заходом у технологіях її вирощування [1].

Разом із тим за останні роки значно погіршилася фітосанітарна ситуація у посівах сої. Патогени грибною, бактеріальною та вірусною етіології здатні уражувати рослини в різні фази їх росту і розвитку, що стає причиною зниження енергії проростання насіння, його схожості, зрідження посівів, зменшення фотосинтетичної поверхні листового апарату [2].

Хімічний метод захисту рослин від збудників хвороб є домінуючим у багатьох країнах світу. Основою сучасних протруйників є сполуки хімічного походження. Актуальним є встановлення чутливості бульбочкових бактерій до дії засобів захисту рослин, у тому числі і до препаратів з фунгіцидною активністю, оскільки за необхідності суміщення інокуляції та протруювання хімічні сполуки безпосередньо взаємодіють з мікробними агентами біологічних препаратів.

В умовах лабораторних дослідів стійкість бульбочкових бактерій до впливу протруйників визначали методом лунок, висічених у пластинках агаризованого середовища в чашках Петрі [3]. Пластинки МДА засівали суцільним газоном бульбочкових бактерій з титром 10^3 кл/мл згідно загальноприйнятих методик [4]. У лунки вносили по 80 мкл розчину фунгіциду та інкубували в термостаті 5 діб при температурі 28°C. Після цього вимірювали зони затримки росту ризобіальних клітин навколо лунок. Контролем слугували лунки з 80 мкл стерильної водопровідної води.

У дослідження було залучено транспозонові мутанти *B. japonicum* 646 (B16, B20, B75, B78, B82, B128, B130, B131, B137, B140, B144, B154, B157, B163), Tn5-мутанти *B. japonicum* 6346 (Д1, Д36, Д37), отримані внаслідок мутагенезу з *E. coli* S17-1, що містить плазмиду pSUP5011:: Tn5 *mob*; також Tn5-мутанти *B. japonicum* 646 (T17-2, T21-2, T9-1), одержані із застосуванням плазмиди pSUP2021::Tn5. Вказані транспозонові мутанти зберігаються у колекції симбіотичних та асоціативних азотфіксуєючих мікроорганізмів ІФРГ НАН України. Визначали чутливість Tn5-мутантів до протруйників з різними діючими речовинами. Так, у роботу було залучено препарати: Февер т. к. с. (протіоконазол, 300 г/л), Стандак Топ т. к. (фіпроніл, 250 г/л + тіофанат-метил, 225 г/л+ піраклостробін, 25 г/л), Максим ХЛ т. к. с. (флудіоксоніл, 25 г/л+ металаксил-М, 10 г/л) та Бенорад з.п. (беноміл, 500 г/кг).

У результаті проведених досліджень було встановлено наявність незначних зон затримки росту колоній у Tn 5-мутантів B131, B157, T17-2 та T9-1 за дії протруйника Февер, що вказує на слабку чутливість досліджуваних мутантів до впливу діючої речовини даного препарату.

Виробнича норма іноваційного протруйника Стандак Топ не мала негативного впливу на ріст клітин жодного із включених у дослідження транспозонових мутантів. Всі Tn5-мутанти *B. japonicum* штамів 646, 6346 утворювали типові колонії бактеріальних клітин по всій поверхні МДА, що

засвідчувало стійкість ризобій до всіх 3 діючих речовин у складі Стандак Топу.

За перевірки чутливості ризобій до дії протруйника Максим XL відмічено відсутність зон затримки росту бактеріального газону у Tn5-мутантів B20, B78, B128, B137, B144, B154, B163, T17-2, Д1, Д36 та Д37. Слабку чутливість до впливу флудіоксонілу та металаксилу-М виявлено у B16, B75, B82, B130, B131, B140, B157, T9-1 і T21-2.

Згідно отриманих нами даних, як малочутливі до виробничої норми Бенораду оцінено 13 Tn5-мутантів *B. japonicum* B20, B78, B130, B131, B144, B154, B157, B163, T9-1, T17-2, T21-2 Д36 та Д37, оскільки застосування фунгіциду призводило до незначного сповільнення репродукції клітин, про що свідчили зони затримки росту розміром до 15 мм. Інші 7 Tn5-мутантів – B16, B75, B82, B128, B137, B140 та Д1 виявились у різній мірі чутливими до Бенораду. Зони затримки росту становили від 15 мм і більше. Високу чутливість до виробничої норми Бенораду встановлено у Tn5-мутантів B82 та Д1 (зони затримки росту навколо лунок з фунгіцидом понад 25 мм).

Таким чином, нами перевірено чутливість широкого спектру транспозонових мутантів *B. japonicum* до токсичної дії препаратів Февер, Стандак Топ, Максим і Бенорад. Відібрані резистентні до впливу виробничої норми протруйників Tn5-мутанти, що вказує на можливість сумісної обробки насіння бактеріальними препаратами на їх основі та хімічними засобами захисту рослин.

Література

1. Соя: монографія / [Петриченко В.Ф., Лихочвор В.В., Іванюк С.В. та ін.] – Вінниця «Діло», 2016. – 400.
2. Хвороби сої: моніторинг, діагностика захист: монографія / [Патика В.П., Петриченко В.Ф., Пасічник Л.А. та ін]; за ред. академіків НААН. В.П. Патики, В.Ф.Петриченка – Вінниця: «Віндрук», 2018. – 106 с.
3. Алексеев О.О. Взаємовідносини між *Bradyrhizobium japonicum* і збудниками бактеріозів сої та їх чутливість до пестицидів / О.О. Алексеев, В.П. Патика, Т.Т. Гнатюк // Молодий вчений. – № 12.1 (40). – 2016. – С. 50–63.
4. Практикум по мікробіології / [Нетрусов А.И., Егорова М.А., Захарчук Л.М. и др]. Под ред. А.И. Нетрусова – М.: Академия, 2005. – 608 с.

СЕКЦІЯ 7. СТІЙКІСТЬ ТА РОЗВИТОК ЕКОСИСТЕМ

УДК 630.43

НИЗОВІ ПОЖЕЖІ ЯК АНТРОПОГЕННИЙ ЧИННИК ОСЛАБЛЕННЯ СОСНОВИХ ЛІСІВ ПОЛІССЯ

О. Ю. Андреева¹, О. П. Житова², І. В. Мартинчук³, Ю. О. Радзівський⁴

^{1,2,3,4} Житомирський національний агроекологічний університет, Старий бульвар, 7, Житомир, 10008, Україна

Пожежі можуть виникати природно від блискавки або мати антропогенне походження. Зростання кількості та площі лісових пожеж зумовлено зміною клімату за останні десятиріччя і збільшенням населення Землі [1, 2].

В умовах інтенсивного антропогенного навантаження на довкілля відчутно зросли негативні екологічні наслідки лісових пожеж.

Посилення антропогенного впливу на ліси призвело до зростання кількості та масштабів лісових пожеж, збільшення негативних, екологічних та економічних наслідків шкоди від них.

Виникненню пожеж сприяють: висока інтенсивність відвідувань лісових угідь населенням; близькість населених пунктів, рекреаційних установ, доріг, а також погодні умови. Особливості поширення лісових пожеж залежать від складу, стану, структури, захищеності насаджень, а також швидкості вітру.

Вивчення санітарного стану насаджень, пошкоджених вогнем, має велике практичне значення, оскільки дає змогу встановити раціональні терміни використання горілої деревини та розробити способи оздоровлення ділянок лісу, пошкоджених пожежами [5].

Дослідження Ю.П. Демакова у Марій Ел довели, що відпад дерев сосни звичайної найбільш інтенсивно тривав упродовж 2–5 років після пожежі. У цей період відмирили дерева, які одержали опік крони, мали найбільшу протяжність нагару на стовбурах, а також тонкомір. Відмирання дерев від опіків стовбура і корневих лап починалося лише на четвертий рік після пожежі [4].

Процес диференціації дерев на категорії живих і мертвих відбувається доволі швидко в умовах слабого та сильного пошкодження вогнем, а після пожежі високої інтенсивності відпад дерев триває до 20 років. Це пов'язане із сильним пошкодженням вогнем корневих лап, які заселяють поступово стовбурові комахи, що спричиняє повільне ослаблення дерев. Динаміка виживання дерев має хвилеподібний характер, особливо у групі сильно ослаблених дерев [3].

Санітарний стан кожного дерева оцінювали шляхом його оглядання на пробних площах згідно із "Санітарними правилами" [7]: дерева I категорії – без ознак ослаблення; II – ослаблені; III – сильно ослаблені; IV – дерева, що всихають; V – свіжий сухостій; VI – старий сухостій.

З метою визначення динаміки відпаду дерев в осередках стовбурових комах розрізняли у межах дерев VI категорії санітарного стану сухостій

минулого року – VIа та сухостій позаминулого року й більшої давнини, який уже не може бути заселений стовбуровими комахами – VIб [6].

Індекс інтенсивності пошкодження вогнем становив 0,2 бала для всіх пробних площ і 0,3 бала для ПП 2. У 2016 році обидва індекси санітарного стану (I₁₋₆ для всіх дерев і I₁₋₄ для життєздатних дерев) мали більші значення на всіх пробних площах у насадженнях, пошкоджених вогнем у порівнянні з контролем (без пошкодження вогнем).

Індекс санітарного стану всіх дерев (I₁₋₆) становив II,51 у контролі та III.21–III.43 у насадженнях, пошкоджених вогнем.

Цей індекс враховує дерева VI категорії санітарного стану, які загинули більше, ніж за рік до пожежі, та дерева V категорії санітарного стану, які загинули в рік пожежі. Частка дерев VI категорії санітарного стану становила 1% на контролі та 0–5% на пробних площах у пошкоджених вогнем насадженнях і не залежала від інтенсивності пошкодження вогнем. Частка дерев V категорії санітарного стану була у 3,5–5,3 разу більша у пошкоджених вогнем насадженнях (14–21 %), ніж на контролі (4 %).

Індекс санітарного стану життєздатних дерев (I₁₋₄) становив II,37 на контролі та II,71–II,98 у пошкоджених вогнем насадженнях.

Дерева IV категорії санітарного стану переважали в усіх пошкоджених вогнем насадженнях (25–39 %) і становили лише 18 % від усіх дерев на контролі.

Література

1. Войнов Г.С. Прогнозирование послепожарного отпада в сосняках по относительной высоте нагара и диаметру стволов / Г.С. Войнов, А.М. Третьяков // Лесн. хоз-во. – 1988. – № 9. – С. 29–31.

2. Ворон В.П. Залежність виникнення пожеж від типів лісу і характеристик деревостанів та їх розвиток після пожеж / В.П. Ворон, В.О. Лещенко, Є.Є. Мельник // Науковий вісник НЛТУ України : зб. наук.-техн. праць. – 2010. – Вип. 20.8. – С. 64–71.

3. Демаков Ю. П. Диагностика устойчивости лесных экосистем (методологические и методические аспекты) / Ю. П. Демаков. – Йошкар-Ола, 2000. – 416 с.

4. Демаков Ю. П. Постпирогенная динамика ксилофильного энтомокомплекса в сосновых лесах Марийского Полесья / Ю. П. Демаков // Научные труды государственного природного заповедника «Большая Кокшага». Вып. 2. – Йошкар-Ола, 2007. – С. 248–302.

5. Маслов А.Д. Прогноз угрозы жизнеспособности сосновых насаждений на гарях / А.Д. Маслов, Ю.П. Демаков // Санитарное состояние и комплекс мероприятий по защите лесов, пострадавших от лесных пожаров 1972 года. Материалы научно-практического совещания (Йошкар-Ола, 2-3 октября 2002 г.). – Пушкино, 2002. – С. 25 – 28.

6. Методичні рекомендації щодо обстеження осередків стовбурових шкідників лісу / відповідальний укладач В. Л. Мешкова – Х.: УкрНДІЛГА, 2011. – 27 с.

7. Санітарні правила в лісах України. – К.: ДКЛГ України, 1995. – 19 с.

**СТАРОВІКОВІ МІШАНІ ЛІСИ ЛІВОГО БЕРЕГА РІЧКИ ПРУТ
(ПІДЛІСНІВСЬКЕ ПІДВ КАРПАТСЬКОГО НАЦІОНАЛЬНОГО
ПРИРОДНОГО ПАРКУ)**

Л. М. Белей¹, Л. П. Куців²

^{1,2} Карпатський національний природний парк, вул. Стуса, 6, Яремче, 78500, Україна

Загальна площа мішаних старовікових лісів на лівому березі річки Прут (басейн р. Дунай) в с. Микуличин Івано-Франківської області становить 90,7 га. Територіально вони входять до складу Підліснівського природоохоронного науково-дослідного відділення Карпатського національного природного парку. Тут, зокрема, осередок поширення старовікових лісів з участю бука лісового налічує два масиви: площею 42,2 га та 11,1 га – знаходяться на схилах південних експозицій г. Круглий Явірник (1221,6 м н.р.м.) у верхів'ях потоку Явірницький (ліва притока р. Прут) та шість окремих ділянок. Також окремі невеликі ділянки площею 5,8 га та 2,6 га знаходиться на нижніх схилах г. Круглий Явірник; три ділянки площею 14,3 га; 10,0 га та 1,4 га знаходяться на східних схилах г. Свинянка (1120,5 м н.р.м.).

Основою досліджень є матеріали звітних та натурних обстежень старовікових лісів протягом 1989-2015 років маршрутним та стаціонарним методом (постійних пробних площ) та належною їх камеральною обробкою. Основні напрямки досліджень: 1) вивчення та оцінка росту та розвитку деревостану; 2) вивчення продуктивності та оцінка вертикальної наметової структури деревостану; 3) оцінка динаміки лісівничо-таксаційних показників деревостану; 4) оцінка стійкості деревостану.

Моніторинг старовікових лісів на цій території ведеться з 1989 року. Більша частина мішаних старовікових лісів знаходиться в буково-ялицевому з домішкою смереки зональному лісорослинному поясі (97,2%). За походженням вони є природні. Більшість цих лісів (до 70%) знаходяться в заповідній зоні. Вікова структура цих лісів знаходиться у межах 5–250 років. Ці ліси проходять повний цикл свого росту та розвитку, що поділяється на окремі фази (оптимальна, старіння, розпаду, відновлення, вибіркового лісу, молодого лісу та жердняка). Деревина тут проходять всі властиві їм етапи, періоди, стадії та фази онтогенезу (за винятком вітровальних, буреломних чи інших пошкоджених природними чинниками).

Видова структура старовікових лісів з участю бука лісового лівого берега р. Прут характеризується перевагою ялиці білої. Частка бука лісового у складі тут складає переважно 40-50%. Типологічна структура характеризується перевагою вологої смереково-букової суяличини (С₃см-бкЯц). В розрізі вертикальної зональної лісорослинної структури оптимальні умови росту бука лісового знаходяться у межах 700-1100 м н.р.м. на схилах переважно південної експозиції середньої крутизни. За даними пробної площі (кв.6, вид.32) бук лісовий має такі основні показники. Повнота деревостану – 0,6. Склад деревостану: I ярус – 6Яц4Бк+См; II ярус (основний) – 5Яц4Бк1См;

III ярус – 5Бк5Яц+См. Амплітуда коливань віку дерев бука лісового складає більше 200 років (10-200). Розмірна структура дерев бука лісового в деревостані за діаметром має оптимальні показники. Основна кількість стовбурів дерев бука лісового I ярусу зосереджена в ступені – 52-68. Зустрічаються також окремі дерева діаметром 90–110 см. Основна кількість дерев бука лісового II ярусу зосереджена в ступені – 20. Основна кількість дерев бука лісового III ярусу зосереджена в ступені – 8. Розмірна структура дерев бука лісового в деревостані за висотою має оптимальні показники. Основна кількість стовбурів дерев бука лісового I ярусу має висоту в межах 31,5–32,2 м. Основна кількість стовбурів дерев бука лісового II ярусу має висоту в межах 18,0–23,2 м. Основна кількість стовбурів дерев бука лісового III ярусу має висоту в межах 6,5–10,5 м. Структура продуктивності бука лісового в деревостані має також оптимальні показники. Продуктивність бука лісового в I ярусі деревостану становить 544,2 м³/га (при повноті 1,0). Продуктивність бука лісового в II ярусі деревостану становить 317,3 м³/га (при повноті 1,0). Продуктивність бука лісового в III ярусі деревостану становить 27,5 м³/га (при повноті 1,0). В деревостані є невелика частка сухостійних тонкомірних дерев бука лісового діаметром 8–16 см загальним об'ємом близько 20 м³/га.

Загалом бук лісовий у структурі старовікових лісів лівого берега р. Прут (Підліснівське природоохоронне науково-дослідне відділення) характеризується відмінними показниками росту та розвитку та мають величезне екологічне, лісівниче та природоохоронне значення.

Література

1. Карпатський національний природний парк: монографія/ Киселюк О.І., Приходько М.М., Яворський А.І. [та ін.]; за ред. Приходька М.М., Киселюка О.І., Яворського А.І.. – Івано-Франківськ: Фоліант, 2009. – 671 с.

УДК 582.091(477)

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

Н. В. Драган¹, Ю. В. Пидорич²

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

Одним з головних елементів стійкого стану фітоценозів є структурна організацій деревостану. Самими оптимальними з точки зору стійкості є багатовидові угруповання [1]. Будова деревостанів визначається цілим рядом факторів – умовами місцезростання, віком, породним складом, густотою (повнотою), антропогенним навантаженням, техногенним забрудненням, природно-кліматичними чинниками тощо [2, 3].

Наслідки змін клімату та дії інших негативних впливів стали очевидними і в насадженнях дендропарку «Олександрія», що проявляється в великому відпаду дерев основних паркотвірних видів, які донедавна відрізнялися високою стійкістю. Це приводить до наростання конкурентних відносин між субдомінантними видами, демутаційної мінливості та витіснення домінантної породи – дубу звичайного на окремих ділянках діброви.

Метою нашої роботи була інвентаризація основних паркотвірних видів з врахуванням кількісного, онтогенетичного та фітопатологічного станів, дослідження закономірностей розподілу видів по екотопам парку

Об'єкти і методики. В даній роботі подаються результати досліджень в північній частині парку – квартали 1–5, 7, які є своєрідним буфером між парковими насадженнями і автострадою, а квартали 1–2 крім того, зазнали суттєвого техногенного забруднення. Об'єктами дослідження були *Acer platanoides* L., *A.campestre* L., *Fraxinus excelsior* L, *Tilia cordata* Mill, *Betula pendula* Rydb., *Carpinus betulus* L., *Pinus sylvestris* L. Діагностику хвороб проводили за зовнішніми макроскопічними ознаками (наявністю плодових тіл, ракових ран, дупел, суховершинності, виразок, розпад тканин, наявність на деревах нальотів, грибниці, плівок міцелію, плодових тіл тощо) [5].

Найбільше представленими були *A. platanoides* (1280 екз.) і *F. excelsior* (1216екз.), найменше – *B. pendula* і *T. cordata*, відповідно 124 і 271 екз. Найменше дерев природного походження (*F. excelsior*, *A. platanoides*, *A. campestre*, *T. cordata*, *C.betulus*) і майже повна відсутність їх відновлення була в кварталах, що зазнали антропогенного впливу (квартали 2, 3), або техногенного навантаження. Найбільше дерев всіх видів, представлених всіма віковими групами, знаходилося в кварталі з б.-менш збереженою лісовою структурою і найменшим антропогенним втручанням – 7-му.

Із 4344 обстежених дерев семи видів віком від 5 до 200 років 70% не мали видимих ознак уражень, 4,9 % дерев були сухими або всихаючими. Найбільш поширеними були грибкові хвороби (90,8 % усіх хворих дерев), що проявлялося в наявності тютюнових гілок, трутовиків, гнилей, дупел тощо. В листяних порід поширеними були некрозо-ракові хвороби (8,7 %), у *P. sylvestris* – смоляний рак (0,5%), соснова губка (5,3% дерев). Омелою уражено 13,3% усіх дерев. 30,5% хворих дерев мають зріджену крону внаслідок ураження грибковими хворобами, порушення гідрологічного режиму та дії інших негативних факторів. Значна кількість дерев мала по кілька типів уражень. Найбільше хворих дерев було у *B. pendula* (54%), *T. cordata* (52%), *F. excelsior* (43%), *P. sylvestris* (31%), найменше – у *A. campestre* (19,3%). У *B. pendula* практично всі хвороби зводилися до суховершинності і зрідження крони, в *T.cordata* домінували грибкові хвороби і омела, *C. betulus* – грибкові, *A. campestre* і *A.platanoides* – некрозо-ракові і омела.

На різних ландшафтних ділянках кількість дерев різних видів, їх вікова структура, наявність тих чи інших хвороб в дерев різних видів та вікових груп суттєво відрізнялася.

У *F. excelsior* відмічається тенденція збільшення долі хворих дерев з півночі на схід – від 32% (1 квартал) до 88% (3 кв), 73 % (5 кв). Велика

кількість хворих дерев була в 2 кварталі – 56 %, в цьому ж кварталі була найбільша кількість всихаючих дерев – 25%. Найменша кількість хворих дерев була в 7 кварталі (з лісовою структурою) – 25%.

У *A. platanoides* кількість хворих дерев коливалася від 10 до 39%, найменша їх кількість була в 3, 7 кварталах, найбільша в 2, 5. Основними патологіями були зрідженість крони (1, 4, 5 квартали), омела (1, 5, 7 квартали), некрозо-ракові хвороби (1, 2, 10 квартали).

Tilia cordata представлена переважно штучними насадженнями стиглого і перестиглого віку. Найменше хворих дерев було в 5 кварталі (11,5%), найбільше – 4-му (27 %). Найчастіше у *T. cordata* зустрічалися омела і гнилі.

До найбільшого відпаду приводило гостре всихання *B. pendula* внаслідок аридизації клімату (26%) і гостре всихання *P. sylvestris*, викликане агресивними асоціаціями *Ips acuminatus* Gyll. і офіостомних грибів (13 % дерев загинуло, ще у 9 % проявилися ознаки захворювання). Масового масштабу набуло всихання *F. excelsior* з симптомокомплексом ознак, характерних для хвороби *Chalara fraxinea* (халаровий некроз) [4], викликаной інвазійним видом *Hymenoscyphus fraxineus* (4,6% дерев загинули, ще у 16% дерев з'явилися ознаки хвороби).

Література

1. Вайс А.А. Структурная организация древостоя / А.А. Вайс // Лесные экосистемы Северо-Восточной Азии и их динамика: Матер. междунар. конф. – Владивосток: Дальнаука, 2006. – С. 35–37.
2. Калинин М.И. Моделирование лесных насаждений / М.И.Калинин. – Львов: Вища школа, 1978. – 207 с.
3. Лебков В.Ф. Принципы и методы изучения строения и динамики древостоев / В.Ф.Лебков // Совершенствование методов таксации и устройства лесов Сибири. – М.: Наука, 1967. – С. 5–27.
4. Рекомендации по проведению лесопатологических обследований ясеневых насаждений и лесопатологического надзора за инфекционным некрозом ясеней. – Минск, 2015. – 16 с.
5. Старк В.Н. Руководство по учёту повреждений леса (с определением) В.Н.Старк. – М.-Л.: Гос. изд-во с.-х. и колх.-кооп. литературы, 1932. – 408 с.

УДК 502.313

РОЛЬ РОСЛИННОГО І ТВАРИННОГО СВІТУ В УРБОЕКОСИСТЕМІ

О. М. Климчик

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

Саме рослинність робить урбоекосистему повноцінною екосистемою. Міська флора і фауна – це суттєвий компонент санітарного, естетичного й емоціонального середовища городянина. Спілкування з природою важливе для людей взагалі, а для населення міст, особливо крупних міських агломерацій,

воно набуває особливого значення [1].

Озеленені території міст і приміських зон здійснюють значний вплив на якість середовища існування городян. Для довкілля міста вони мають оздоровче, захисне та формуюче значення. Озеленені території здійснюють безпосередній вплив на зниження рівня забруднення приземного повітря і міських ґрунтів домішками техногенного або природного походження, підвищують прозорість атмосфери, регулюють у широких межах основні кліматичні чинники та рівень надходження сонячної радіації [3]. Особливо слід виділити водоохоронне і водозахисне значення зелених насаджень, суттєву їх роль у регулюванні гідрологічних процесів, охороні ґрунтів від водної і вітрової ерозії, охороні біологічних ресурсів. Зелені насадження у містах виконують такі функції: санітарно-гігієнічні, архітектурно-художні, декоративно-планувальні, планувально-регулятивні, рекреаційні та естетичні [4].

Зелені насадження поліпшують міський клімат та властивості ґрунтів, очищають повітря від забруднюючих домішок і хвороботворних агентів, поглинають шум, покращують естетичні властивості міського середовища. Шум дерев і прохолода, яку вони дають у спекотний літній день, запах квітучих рослин, спів птахів, цвіріння комах – усе це формує дружнє людині середовище існування, перш за все в естетичному значенні [2].

Крім того природні комплекси й інші озеленені території є місцями існування багатьох представників тваринного світу. Тварини в урбоєкосистемі виконують екологічні та соціально-психологічні функції.

Екологічна роль тварин полягає у тому, що вони є найважливішою складовою урбоєкосистем різного рівня, без якої неможливе їх існування і функціонування, а, отже, забезпечення «природності» середовища, що оточує людину. Соціально-психологічні функції тваринного світу забезпечуються, перш за все, домашніми видами тварин – собаками, кішками, морськими свинками, хом'ячками, різними видами птахів (хвилясті папужки, канарки), акваріумними рибами та ін. Однією з основних цінних якостей, яка притаманна домашнім тваринам, є їх гармонізуюча дія, тобто здатність нормалізувати психоемоційний стан господаря.

З іншого боку, рослини виділяють у довкілля речовини або свої частини, що викликають у людини алергічні реакції (те ж саме стосується і тварин). Бур'яни також є небажаними, хоча і невід'ємним елементом урбоєкосистеми, а багато видів тварин і мікроорганізмів, що мешкають у містах, є збудниками або переносниками захворювань. Недоглянуті насадження, що засихають, зарості бур'янів на прибудинкових територіях і по узбіччях доріг, гучні крики і послід птахів в місцях їх скупчень є явними ознаками погіршення саме естетичної та санітарно-гігієнічної складових довкілля міста. Крім того, живі організми, взаємодіючи з об'єктами штучного середовища існування людини, можуть їх ушкоджувати. Аспекти взаємодії людини й інших живих організмів, що складають флору і фауну міст, відображені на рис. [4].



Рис. Роль флори і фауни в урбоєкосистемі

Оцінюючи значення окремих видів тварин і рослин для урбоєкосистеми, слід відзначити, що абсолютно шкідливих, як і абсолютно корисних організмів не існує. Значення кожного з них різнобічне і часто істотно змінюється, залежно від чисельності, місцеперебування, сезону та господарської діяльності людини. Нейтральні або корисні види можуть стати шкідливими, а шкідливі – корисними. Кожен вид має або може мати в майбутньому певне позитивне (пряме або опосередковане) значення, і тому повне знищення якогось виду недопустиме, оскільки кожний вид має неповторний генофонд, який склався в результаті природного добору або в процесі еволюції. Усі види мають потенційну цінність і для людини, оскільки неможливо передбачити, які види можуть стати з часом корисними або навіть незамінними.

Література

1. Екологія міських систем : навч. посіб. Частина 1. / О. М. Климчик, А.П.Багмет, Є. М. Данкевич, С. І. Матковська, за ред. О. М. Климчик. – Житомир : Видавець О. О. Євенок, 2016. – 460 с.
2. Климчик О. М. Розвиток міста і збереження урбобіоти / О. М. Климчик // Зб. наук. праць «Біологічні дослідження – 2018» (14-16 березня 2018 р.) – Житомир : ПП «Рута». – 442 с. – С. 227–228.
3. Рогаль Н. Є., Климчик О. М. Засоби створення теплового комфорту як складової мікроклімату міського середовища // Сучасні екологічні проблеми урбанізованих територій : матеріали I Всеукраїнської конференції (25 жовтня 2018 р., м. Житомир). Збірник тез. – Житомир: Вид-во ЖНАЕУ, 2018. – 137 с. – С. 16–18.
4. Кучерявий В. П. Озеленення населених місць: підруч. / В.П.Кучерявий. – Львів : Світ, 2005. – 456 с.

ДІЯ ЗМІН КЛІМАТУ НА АГРАРНІ ГОСПОДАРСТВА ЦЕНТРАЛЬНОГО ПОЛІССЯ

В. В. Коніщук¹, С. І. Коваль²

^{1,2} Інститут агроекології і природокористування НААН, вул. Метрологічна, 12, Київ, 03143, Україна

Еколого-економічна безпека України, зокрема і Центрального Полісся, в значній мірі буде залежати від того, наскільки ефективно адаптується сільське господарство до очікуваних змін клімату, майбутніх кліматичних умов вирощування культурних рослин.

В цілому, вплив глобального потепління на аграрні господарства, навіть, в країнах з відносно стійким кліматом може вилитися в екологічний збиток, що становить більшу частину від сум втрат у всіх разом узятих галузях економіки.

Ігнорування кліматичного фактору може призвести до збитків в аграрних господарствах Центрального Полісся України. Більш врожайнішим у ХХ ст виявився період 1980–1994 рр. Цей період характеризується достатнім рівнем виробництва і використання нових для того часу технологій вирощування. За даними відділу агрометеорології Гідрометцентру України, за метеорологічними умовами дуже сприятливими були періоди 1980–1993, 2001, 2003рр. для вирощування переважної більшості сільськогосподарських культур. У цей період майже не було масштабних несприятливих явищ.

Вплив клімату на сільське господарство Центрального Полісся здійснюються за двома схемами – через зміну частоти небезпечних і особливо небезпечних явищ погоди, а також через довгострокові тенденції - тренди, що відбиваються в осереднених показниках сільськогосподарського виробництва. Експертні оцінки показують, що погодні та кліматичні умови призводять зміни валового продукту сільського господарства. При вчасному прийнятті захисних заходів збиток від несприятливих погодних і кліматичних явищ може бути знижений до 40%. На землях Житомирщини внесок погодно-кліматичних умов в зміну врожайності зернових культур становить до 20%.

Підвищення середньорічної температури на 0,1°C призводить до незначного збільшення вегетаційного періоду, разом з тим спостерігаємо тенденцію до збільшення на 35мм/рік опадів, які в переважній більшості мають зливовий характер. Тому передбачається зниження продуктивності сільськогосподарських культур.

Представлено на рис. 1 і 2 як відбувались середньорічні зміни опадів і температури повітря на метеопостах в м. Олевськ та Коростень, які найбільш відображають такі зміни в Центральному Поліссі. Ці зміни безпосередньо впливають на всі напрямки сільськогосподарського виробництва, створюють, відмінні від традиційних, умови вирощування культур, суттєво впливають на життєздатність та продуктивність районованих сортів та культур, формують водний режим ґрунтового покриву, вологозабезпечення рослин тощо.

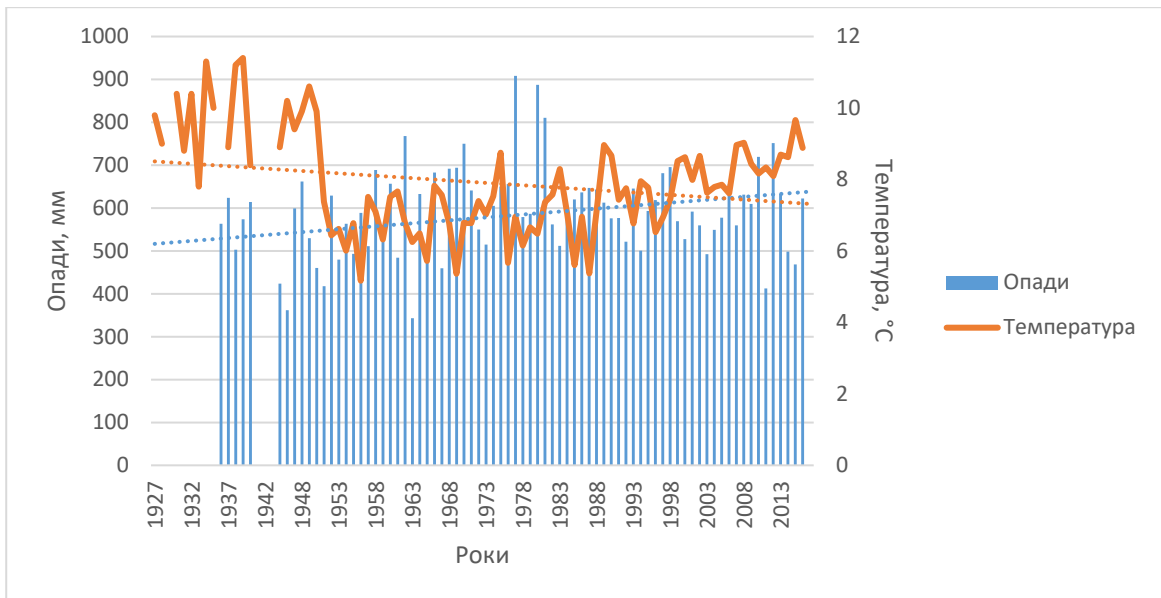


Рис. 1. Середньорічні дані опадів та температури повітря, метеопост м.Коростень

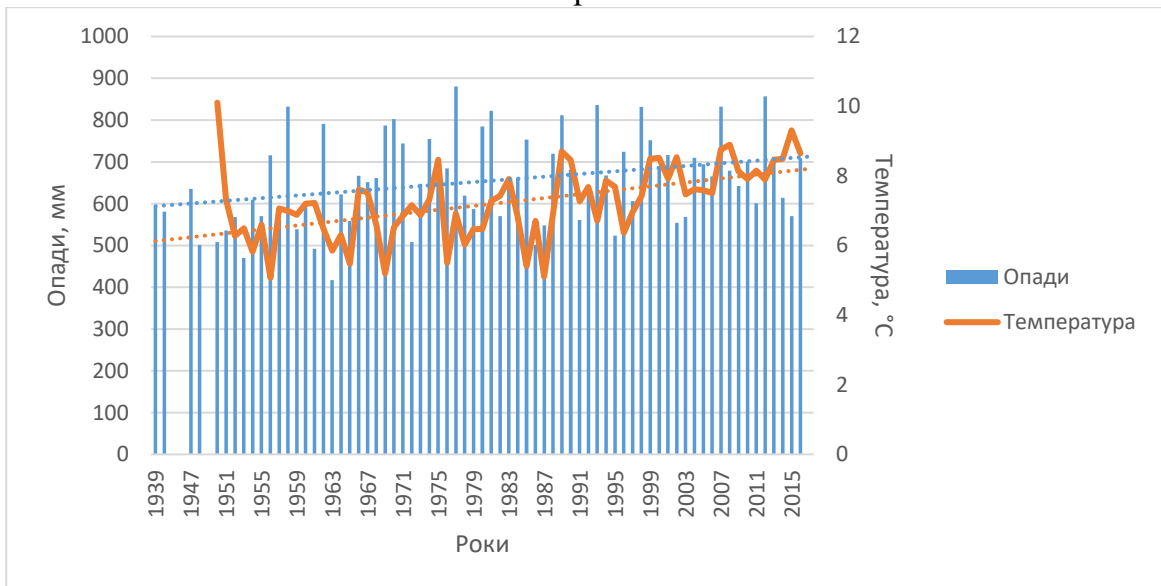


Рис. 2. Середньорічні дані опадів та температури повітря, метеопост м.Олевськ

В перспективі з адаптації сільського господарства Центрального Полісся до змін клімату ми рекомендуємо віднести такі пункти: 1) впровадження більш врожайних помірно пізньостиглих сортів (гібридів) зернових культур і овочів, які використовують збільшені теплові ресурси; 2) розширення посівів під деякими традиційними, «забутими», новими високоефективними культурами (кукурудза, просо, соя, цукрові буряки, ярий ріпак та ін.); 3) деяке поліпшення умов для вирощування поживних і поукісних культур; 4) закладка садових насаджень з новим набором видового і сортового складу; 5) зсув термінів сівби ярих культур на більш ранній час (це дозволить більш ефективно використовувати запаси вологи в ґрунті після весняного сніготанення, призведе до більш раннього дозрівання зерна, збільшить можливості вирощування поживних культур), разом з тим необхідно враховувати ризик травневих заморозків, тому вирощувані культури повинні бути стійкі до заморозків; 6) вирощування теплолюбних культур.

**ЕКОЛОГО-ЦЕНОТИЧНА ХАРАКТЕРИСТИКА
ERODIUM CYCONIUM (L.) АЙТ. У ФЛОРИ УКРАЇНИ**

О. В. Панчук

Національний Медичний університет імені О. О. Богомольця, бульвар Тараса Шевченка, 13, Київ, 01601, Україні

Нажаль, з кожним роком збільшується антропогенна трансформація природних екотопів України. Тому є актуальним дослідження еколого-ценотичних та біоморфологічних особливостей окремих видів рослин, які здатні витримувати цей антропогенний вплив. Детальне вивчення морфології як способу адаптації виду до зовнішніх умов, його поширення, розмірів та форм ареалів, ценотичної приуроченості, відношення до дії природних та антропогенних факторів, причини скорочення чи підвищення чисельності популяцій та меж ареалу [5].

Серед поширених на території України є синантропний вид *Erodium cysconium* (L.) Ait. із родини *Geraniaceae* Juss.

E. cysconium поширений у Середній Азії, Атлантичній та Середній Європі, Середземномор'ї, Малій Азії, Ірані. На території України поширений лише на півдні Степу. Зростає на засмічених та піскуватих місцях [1]. *E. cysconium* є однорічною рослиною, без кореневищ, терофіт. У зв'язку з умовами місцезростання спостерігаються варіації в ступені та характері опушення листків. Більш залозисті та сильно розсічені листки властиві екземплярам зі східної частини ареалу виду, з місцезростань на піщаних та глинястих степів та пустель прикаспійського краю. У кримських екземплярів, особливо з кам'янистих місць, спостерігається розвиток на листках густого, майже пухнастого опушення, але їх липкість та залозистість, навпаки, зменшується. Усі матеріали з крайнього півдня України відрізняються характерним низьким ростом (2–7 см завв.) і вузьколінійними (до 1 мм завш.) частками перисто-роздільних листків.

Найповнішу характеристику екологічних умов можна скласти, маючи уявлення про ґрунти, на яких зростають види [2]. *E. cysconium*, як і більшість представників цього роду, це типовий субксерофіт, який поширений на засушливих лучно-степових екотопів з незначним промочуванням шару ґрунту опадами і талими водами. За відношенням до вмісту засвоюваних форм азоту є гемінітрофілом, який росте на відносно бідних щодо мінерального азоту ґрунтах (0,2–0,3%). *Erodium cysconium*, відносяться до семіевтрофної екогрупи, які зростають на збагачених солями ґрунтах, але є гемікарбонатофобом, який уникає карбонатних субстратів, поширені на підзолистих та лучних глеєвих ґрунтах. *E. cysconium* – субацидофіл, зростає на слабокислих (рН – 5,5–6,5) ґрунтів. Біоморфологічна та детальна екологічна характеристика пояснює ценотичну приуроченість даного виду.

Erodium cysconium в Україні трапляється по засмічених піскуватих місцях, схилах, полях. Даний вид приурочений до антропогенно порушених біотопів: зруйнованих внаслідок майже повного розорювання степових схилів, випасання худоби, ксеротермних місцезростань на приморських схилах, осипах, трапляється вздовж доріг. Входить до складу угруповань класу *Agropyreteae repentis* – найпоширенішого класу синантропної рослинності Європи, фітоценотичний діапазон якого охоплює найбільш різноманітні локалітети з різним режимом зволоження та освітлення [3]. Відмічений в угрупованні асоціації *Anthemido ruthenicae* – *Echietum biebersteinii* (союз *Rorippo ausriaceae-Falcarion vulgaris*, порядок *Artemisietalia vulgaris*), де виступає діагностичним видом. Угруповання асоціації середньовидові (12–20 видів), загальне проективне покриття складає 60–100%. Формуються на відкритих засмічених місцезростаннях, що були під впливом значного порушення ґрунтового покриву, а нині закинуті на протязі багатьох років. Приурочена до мінірелізованих субстратів [3, 4].

Erodium cysconium середземноморська рослина, яка має широку екологічну амплітуду. Це типовий субксерофіт, який росте на відносно бідних щодо зволоження, карбонатів ґрунтах, але збагачених солями субстратах. Еколого-біоморфологічні особливості дозволили добре адаптуватися до антропогенотрасформованих ландшафтів. Тому він входить до складу угруповань найпоширенішого класу синантропної рослинності Європи – *Agropyreteae repentis*. Таким чином, цей вид в умовах України здатен існувати лише у порушених, лабільних екотопах з невиробленою ценотичною взаємодією і послабленою конкуренцією.

Література

1. Флора УРСР: В12 т. – К.: Вид – во АНУРСР (т.12 – К.: Наук. думка), 1936–1965.
2. Екофлора України / [Відпов. ред Я. П. Дідух] – К.: Фітосоціоцентр, 2000. – Т. 1. – С. 7–63. Екофлора України. Т. 1. Загальна частина : *Lycopodiophyta*, *Equisetophyta*, *Polydiophyta*, *Pinophyta* / Авт. Я. П. Дідух, П. Г. Плюта, В. В. Протопопова, В. М. Єрмоленко та інші. – К.: Фітосоціоцентр, 2000. – 284 с. – Національна Академія України
3. Соломаха В. А. Синантропна рослинність України / В.А.Соломаха, О.В.Костильов, Ю. Р. Шеляг-Сосонко – К.: Наук. думка, 1992. – 251 с.
4. Соломаха В. А. Синтаксомія рослинності України Третє наближення. / В.А.Соломаха // Київ : Фітосоціоцентр, 2008. – 296 с.
5. Касянчук О.В. Еколого-ценотичні особливості та поширення *Erodium malacoides* (L.) L'her в Україні / О.В. Касянчук, В.А. Соломаха // Заповідна справа в Україні. – 2010. – №16, вип. 1. – С. 27–29.

**ЕКОЛОГО-ЦЕНОТИЧНИЙ ПРОФІЛЬ ДОЛИНИ РІЧКИ ТЕТЕРІВ НА
МЕЖІ ПОЛІССЯ І ЛІСОСТЕПУ****Ю. В. Шкилюк¹, І. В. Хом'як²**^{1,2} Житомирський державний університет імені Івана Франка, вул. Велика Бердичівська, 40, Житомир, 10008, Україна.

Для моделювання динаміки екосистем та прогнозування їхнього стану не оминати проблему екотону. Його вивчення є досить складним процесом. Із самого початку досліджень екотону вчені були прихильні, до теорії «дискретності одиниць рослинності», яка передбачала неподільність та нерозривність рослинних угруповань. Але в подальших дослідженнях дана теорія не отримала схильних відгуків. Першими вченими, які змогли довести загально, що рослинний покрив все ж таки поділяється на менші угруповання – фітоценози. Стали Л.Г Раменський та Г.Глісон. Концепція континууму вказує, що існує поступовий перехід рослинності, але теоретики встановили, що існує також інший вид континууму – відносний [1, 2].

Зараз екоTON сприймають як зону переходу між екосистемами, які характеризуються рядом відмінностей, що обумовленні просторовим і тимчасовим масштабом. Виділяють три основні форми екотону: топологічна, типологічна та просторова [9]. Найчастіше вивчають топологічний екоTON (методом трансект і профілів) або типологічний екоTON (при обробці фітоценотичних таблиць). Просторовий екоTON вивчений набагато менше. Уся проблема в тому, що він може мати різні масштаби в залежності від величини просторових екосистем (біомів різного ієрархічного рангу). Зустрічаються еволюційні геоекотони, які географічно детерміновані і зазнали впливу зонально-провінційних видів планетарно-космічної матерії. Це геоекотони 1-го порядку, макроекотони планетарного щабля [6]. Геоекотони 2-го порядку – мезоекотони регіонального ступеня формуються в умовах зональної або азональної однорідності між природними системами. Геоекотони 3-го порядку – мікроекотони хорологічного і топологічного ступенів є граничними утворами. Поділяють екотони також на антропогенні та штучні [5].

Матеріалами дослідження є серія геоботанічних описів створених вздовж долини річки Тетерів на межі Полісся та Лісостепу, що знаходиться в Житомирській обл. Чуднівському районі, в межах села Подолянці [10]. Усі описи згруповані на закладених через долину річок еколого-ценотичних профілях. Під час дослідження були використанні такі методи: польовий, синфітоіндикаційний та класифікації рослинних угруповань. Всі зібранні матеріали були оброблені за допомогою програм Simargl 1.2 та Turboveg for Windows [7, 8, 11].

За результатами одосліджень було складено синтаксономічну схему рослинності: *Quercus-fagetea* Br.-Bl. Et Vlieg 1937. *Trifolium-geranieta* Th.Müll 1962. *Koeleria-corynephorata* Klika in Klika et Novak 1941. *Koeleria-corynephorata* Klika in Klika et Novak 1941. *Galium-urticeta* Passarge et Kopecký

1969. Bidentea Tripartiti R.Tx., Lohmaer et Preising 1950. Molinio-arrhenatheretea R.Tx 1937. Potametea Klika in Klika et Novak 1941. Rhamno-prunetea Rivas Goday et Garb 1961. Artemisietea vulgaris R.Tx 1950 [4], [8].

Таблиця

Показники факторів середовища (в балах за уніфікованою шкалою Дідуха-Плюти та Дідуха-Хом'яка для показників антропогенного фактору)

	HD	FH	RC	SL	CA	NT	AE	TM	OM	KN	CR	LC	HE	ST
середнє	12,61	6,68	7,67	7,46	6,32	6,09	7,78	8,52	12,06	8,76	8,03	7,30	8,55	4,93
максимум	20,50	7,78	8,16	8,29	7,08	7,71	13,50	9,13	12,67	9,50	8,69	7,59	9,51	6,74
мінімум	10,54	3,93	6,97	6,61	4,93	5,34	6,01	8,03	10,81	7,50	7,14	6,08	6,56	3,56
амплітуда	9,96	3,85	1,19	1,68	2,15	2,37	7,49	1,10	1,86	2,00	1,56	1,51	2,95	3,18

Література

1. Александрова В.Д. Классификация растительности : обзор принципов классификации и классификационных систем в разных геоботанических школах / В.Д. Александрова. – Л. : Наука, 1969. – 45 с. .
2. Бобра Т.В. К вопросу о сущности экотонів и экотонизации геопространства / Т. В. Бобра // Ландшафти та геоecологічні проблеми Дністровсько-Прутського регіону : мат. конф. (Чернівці, 15-18 гр. 2005). – Чернівці, 2005. – С. 95–99.
3. Геоботанічне районування Української РСР. – К. : Наукова думка, 1977. – С. 73–136.
4. Дідух Я.П. Кліматоп // Екофлора України / Я.П.Дідух, П.Г.Плюта; за ред. Я.П. Дідуха. – К.: Фітосоціоцентр, 2000. – Т. 1. – С. 35– 50.
5. Коломыц Э.Г. Ландшафтныя исследование в переходных зонах (методологический аспект) / Коломыц Э.Г. – М.:Наука, 1987 –120 с.
6. Малиновський А. Рослинність екотонів природних та антропогеннозмінених територій / А. Малиновський, В.Білонога // Вісник Львівського університету. Серія біологічна. – 2003. – 73–74с.
7. Хом'як І.В. Динаміка флори перелогів Українського Полісся / І.В. Хом'як // ScienceRise:Biological Science. – 2018, №1 (10). – С 8–13.
8. Хом'як І.В. Проблема екотону в класифікації екосистем. / І.В. Хом'як // Наукові записки НаУКМА. – 2011. – Т119. – С. 70–72.
9. Хом'як І.В. Фітоіндикація антропогенної трансформації екосистем на прикладі Українського Полісся / Хом'як І.В., Демчук Н.С., Василенко О.М. // Екологічні науки. – 2018. – №3 (22). – С. 113–118.
10. 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.
11. Khomiak I. Phytoindicators of ecosystem dynamics in Ring-banc Ukrainian Polissia ScienceRise / Khomiak I., Onishchuk I., Demchuk N. // Biological Science. – 2018. – №4 (13). – P. 25–30.

СЕКЦІЯ 8. АНАТОМІЯ, ФІЗІОЛОГІЯ ТА ЕКОЛОГІЯ ЛЮДИНИ

УДК 612. 825

ОСОБЛИВОСТІ ІНТЕНСИВНОСТІ ЕЛЕКТРИЧНОЇ АКТИВНОСТІ КОРИ ГОЛОВНОГО МОЗКУ У ОСІБ ЖІНОЧОЇ СТАТІ З ТЕРИТОРІЙ ПОСИЛЕНОГО РАДІОЕКОЛОГІЧНОГО КОНТРОЛЮ ШОСТКИНСЬКОГО РАЙОНУ СУМСЬКОЇ ОБЛАСТІ

Д. О. Білокур

Сумський державний педагогічний університет імені А. С. Макаренка,
вул. Роменська, 87, Суми, 40002, Україна

Наукові джерела свідчать, що електрофізіологічні дослідження, присвячені впливу іонізуючої радіації на організм людини, проведені в основному на ліквідаторах наслідків аварії на ЧАЕС [5–6]. Питанню наслідків впливу малих доз іонізуючого випромінювання на стан організму людей, що постійно проживають на радіоактивно забрудненій території присвячені праці Логановського К. М., Коцана І.Я., Козачук Н. О., Журавльва О. А. [2, 5–6].

Згідно наукових даних, пролонгованого впливу малих доз радіації зазнають ті особи, до організму яких потрапляють харчові продукти, забруднені радіонуклідами (Cs-137, Sr-90) [3, 4]. До місцевості посиленого радіоекологічного контролю (4-а радіаційна зона, щільність забруднення ґрунтів ізотопами Cs-137 від 1 до 5 Кі /км²) Сумської області належить територія Шосткинського району.

Дослідження, у якому узяло участь 32 жінки – мешканки Шосткинського району Сумської області, віком від 18 до 32 років, проводилось на базі Сумського державного педагогічного університету імені А. С. Макаренка (усі волонтери дали письмову згоду на участь). При записі ЕЕГ активні електроди розміщувались за міжнародною системою 10/20 у 16-ти стандартних відведеннях. Дослідження виконано у відповідності до біоетичних норм з дотриманням чинного законодавства України [1].

У досліджуваній групі у стані спокою із закритими очима показники інтенсивності альфа-ритму коливаються в межах від $5,90 \pm 0,60$ мкВ до $12,00 \pm 0,63$ мкВ. Зональні різниці альфа-ритму відсутні в обох півкулях. У фоновій ЕЕГ не спостерігається міжпівкулевої асиметрії у 75 % досліджуваних з територій посиленого радіоекологічного контролю. У волонтерів відкривання очей супроводжується незначним зниженням інтенсивності альфа-ритму у всіх досліджуваних ділянках.

На фоновій ЕЕГ досліджуваних бета-ритм представлений в усіх відділах кори великих півкуль. Загалом показники інтенсивності коливаються в межах від $4,70 \pm 0,98$ мкВ до $21,38 \pm 1,06$ ум. мкВ.

Середні фонові значення частоти тета- та дельта-ритмів у досліджуваних експериментальної групи знаходяться у межах 4,6 к/сек та 2,85 к/сек відповідно, що не перевищує рівень фонові активності. Локалізація повільно хвильової активності знаходиться у лобній зоні.

Таким чином, одержані дані електроенцефалографічного дослідження жінок, які зазнали хронічної дії малих доз іонізуючої радіації, вказують на відсутність характерних патологічних проявів мозкової активності. За

результатами досліджень вітчизняних науковців [2] встановлено, що під впливом зовнішніх факторів у мешканок контамінованих територій формуються специфічні механізми інтегративних внутрішньокоркових зв'язків, які створюють стабільну морфофункціональну основу для ефективної реалізації процесів навчання і оптимізації пристосувальних реакцій організму до навантажень в цілому.

Література

1. Додатковий протокол до Конвенції про права людини та біомедицину в галузі біомедичних досліджень (ETS N 195) / Верховна Рада України. URL: http://zakon2.rada.gov.ua/laws/show/994_686/
2. Коцан І. Я. Вплив малих доз іонізуючого випромінювання на психофізіологічні функції та стан інтегративних систем організму людей, які постійно проживають на радіоактивно забрудненій території : монографія / І.Я.Коцан, Н. О. Козачук, О. А. Журавльов. М-во освіти і науки України, Волин. нац. ун-т ім. Лесі Українки, Біол. ф-т. Луцьк : РВВ "Вежа" ВНУ ім. Лесі Українки, 2009. – 184 с.
3. Радіологічні та медичні наслідки чорнобильської катастрофи / В.Г.Бєбешко, Д. А. Базика, А. Ю. Романовський, К. М. Логановський // «Журн. НАМН України». – 2011. – Т. 17, № 2. – С. 132–138.
4. Чернобыль 25 лет: инкорпорированные радионуклиды Cs-137 и здоровье людей / Под ред. проф. Ю. И. Бандажевского. К. : Координационный аналитический центр «Экология и здоровье», 2011. – 156 с.
5. Loganovsky K. N. EEG patterns in persons exposed to ionizing radiation as a result of the Chernobyl accident. Part 1: Conventional EEG analysis / K. N. Loganovsky, K. L. Yuryev // J. Neuropsychiatry Clin. Neurosci. – 2001. – №13(4). – P. 441-458.
6. Loganovsky K. N. EEG patterns in persons exposed to ionizing radiation as a result of the Chernobyl accident. Part 2: Quantitative EEG analysis in patients who had acute radiation sickness / K. N. Loganovsky, K. L. Yuryev // J. Neuropsychiatry Clin. Neurosci. – 2004. – №16(1). – P. 70–82.

УДК 612.821

ДОСЛІДЖЕННЯ ФУНКЦІОНАЛЬНОЇ АСИМЕТРІЇ МОЗКУ У ДОШКІЛЬНЯТ

П. В. Ветчинова¹, О. Б. Спринь²

¹ Херсонський академічний ліцей імені О. В. Мішукова при Херсонському державному університеті, корпус 2, вул. Університетська, 27, Херсон, 73000, Україна

² Херсонський державний університет, вул. Університетська, 27, Херсон, 73000, Україна

Функціональна асиметрія мозку – це складна властивість мозку, що відображає розходження в розподілі нервово-психічних функцій між правою і лівою півкулями. Формування і розвиток цього розподілу відбувається в ранньому віці під впливом комплексу біологічних та соціокультурних

факторів. Функціональна асиметрія півкуль є однією з причин існування у людини певної структури психіки [2].

Явище функціональної асиметрії цікавило здебільшого психофізіологів та нейропсихологів: Терцип Х., Цекотто К., Кепалапте А., Доброхотова Т. О., Чуприков О. П., Семенович А. В., Харбург Е., які в своїх дослідженнях застосовували методи ЕЕГ (електроенцефалограми), ФЛАТ (фізіотерапії латеральної) та інші. Саме ці дослідження і послужили основою для виявлення особливостей осіб з різною мозковою організацією: в першу чергу, це стосується їх емоційно-вольової сфери.

Дослідження формування функціональної асиметрії півкуль головного мозку у дітей дошкільного віку є малочисельними і їх результати неоднозначні. Разом з тим, саме цей період характеризується важливими морфофункціональними змінами в центральній нервовій системі, і насамперед – інтенсивним дозріванням головного мозку дитини. На цей вік припадають критичні періоди розвитку обох сигнальних систем. Вказані зміни знаходять відображення у розумовій діяльності дитини, становленні її психічних функцій та готовності до систематичного навчання в школі [1].

З відкриттям функціональної асиметрії півкуль головного мозку (ФАПГМ) окремі теоретичні основи навчального процесу мають потребу в корегуванні й доповненні. Проблема сучасної школи полягає в тому, що теоретичні й методичні основи навчання орієнтовані на функціональну спеціалізацію лівої півкулі при сприйнятті інформації.

Метою дослідження є вивчення міжпівкульної взаємодії головного мозку у дошкільнят на основі індивідуальних психофізіологічних показників.

Згідно мети були поставлені наступні завдання: вивчити особливості вікової динаміки розвитку сенсомоторних реакцій у дітей 5 років. Дослідити особливості сенсомоторних реакцій дітей 5 років різної рухової доміантності півкуль головного мозку. Визначити особливості центральної обробки інформації дошкільнят різної рухової доміантності півкуль головного мозку та провести тестування дітей за бланковими методиками.

При проведенні досліджень для виявлення показників нейродинамічних та психомоторних функцій використовувалась апаратурна комп'ютерна система «Діагност-1М» розроблена професорами М. В. Макаренком та В. С. Лизогубом та бланкові методики для діагностики властивостей різних психофізіологічних функцій [3].

Дослідження проводилось протягом 2016–2018 рр. на базі спеціалізованої школи № 31 з поглибленим вивченням історії, права та іноземних мов м. Херсона у кількості 50 дітей віком 5 років. Проводився аналіз типів функціональної асиметрії півкуль головного мозку та їх зв'язок з сенсомоторним реагуванням ліво- та праворукістю. Отримані експериментальні дані були оброблені методом математичної статистики за програмами Statistica 6.0, Microsoft Excel-2003.

У результаті роботи дійшли таких висновків:

1. Встановлено за літературними джерелами, що права півкуля більш тісно пов'язана з переробкою чуттєвої, невербальної інформації, здійснює глобальну оцінку значимості ситуації, аналіз змісту сигналів середовища і свого стану і є базою конкретно-образного мислення.

2. З'ясовано, що властивості сенсомоторних реакцій різної складності знаходяться у відповідному зв'язку з руховою домінантністю півкуль головного мозку. Діти з правобічною руховою латералізацією півкуль головного мозку п'яти років (визначалися «за показниками») характеризуються кращими показниками простої зорово-моторної реакції, реакції вибору двох із трьох подразників.

3. Встановлено, що у більшості випадків коротшим часом центральної обробки інформації характеризувалися діти 5 років з правобічною руховою домінантністю (ліворукі діти) порівняно з їх однолітками з лівобічною руховою домінантністю (праворукі діти).

4. Виявлені закономірності і особливості динаміки психофізіологічних функцій в онтогенезі свідчать про доцільність врахування вивчення право- та ліворукості, сенсомоторного реагування різної складності для розробки науково обґрунтованої системи підготовки до навчання та подальшої оптимізації шкільного навчання. Підтвердженням цього є результати по виявленню незрілості мозолистого тіла за методикою орального праксиса.

Література

1. Функциональная асимметрия полушарий головного мозга у учащихся и молодежи / Ф. С. Аппазов, А. Б. Спринь, С. К. Голяка, А. А. Чинкин // III Новорічні біологічні читання. Зб. наук. праць. – Миколаїв, 2003. – Вип. 3. – С. 62–70.

2. Батуев А. С. Высшая нервная деятельность / А. С. Батуев. – СПб.: Питер, 2004. – 256 с.

3. Макаренко М. В. Методичні вказівки до практикуму з диференціальної психології та фізіології вищої нервової діяльності людини / М. В. Макаренко, В. С. Лизогуб, О. П. Безкопильний. – Черкаси: «Вертикаль», видавець Кандич С. Г. – 2014. – 102 с.

УДК: 612.897+06:612.172

ОСОБЛИВОСТІ РЕАКЦІЇ СЕРЦЕВО-СУДИННОЇ СИСТЕМИ НА ФІЗИЧНЕ НАВАНТАЖЕННЯ В ОСІБ З РІЗНИМ РІВНЕМ ІНДЕКСУ РУФ'Є

О. С. Волошин

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

Ефективність роботи серцево-судинної системи значною мірою визначає діапазон пристосувальних реакцій організму до навантажень як фізичного так і розумового характеру. Фактично, серцевий ритм опосередковано є відображенням фізіологічної взаємодії власної функціональної активності синусного вузла провідної системи серця і гуморальних та нервових впливів на рівні організму. Таким чином, динаміка серцевого ритму характеризує системну пристосувальну реакцію організму на вплив середовища.

Сучасні умови життя, пов'язані з гіпокінезією і гіподинамією, накладають свій відбиток на функціональний стан серцево-судинної системи. Особливо це стосується осіб юнацького віку, які до того ж багато часу проводять в статичному положенні за комп'ютером. Нестача фізичної активності молоді у поєднанні з психо-емоційним напруженням зумовлює цілий ряд функціональних розладів вісцеральних функцій та діяльності серцево-судинної системи [1, 2]. У юнацькому віці вплив навчального навантаження, що вимагає сприйняття і переробки різноманітної інформації за умов обмеженості часу, підвищення вимог до обсягу й якості знань в багатьох випадках призводить до розвитку преморбідних станів [3].

Тому актуальним є дослідження характеру реакції серцево-судинної системи на фізичне навантаження в осіб юнацького віку, які займаються одним видом навчальної діяльності і не мають професійної спортивної підготовки.

З метою оцінки характеру відповіді серцево-судинної системи осіб юнацького віку на фізичне навантаження аналізували показники індексу Робінсона, збудливість пульсу, динаміку змін систолічного, діастолічного і пульсового артеріального тиску, а також показник якості реакції серцево-судинної системи (ССС) на навантаження за Кушелевським.

Дослідження показало, що серед обстежених відсутні особи з високим рівнем індексу Руф'є. На основі спостережень були сформовані 3-и групи: з добрим (1 група), середнім (2 група) і задовільним (3 група) рівнями серцевої працездатності.

Дослідження систолічної роботи серця на основі аналізу показників індексу Робінсона показало, що середнє значення індексу в обстежених становить $83,74 \pm 1,13$ і відповідає нормі за умов спокою. В осіб 1-ої групи цей показник мав значення $81,57 \pm 1,65$, а в обстежених 3-ої групи – $87,87 \pm 0,95$. Це свідчить про вищий рівень аеробних можливостей та рівня соматичного здоров'я в обстежених з більшою толерантністю серця до фізичних навантажень.

Збудливість пульсу в усіх обстежених відповідала нормотонічному типу реакції і не перевищувала $65,30 \pm 7,43$ %. Для нормотонічного типу реакції характерне помірне підвищення систолічного і незначне зниження діастолічного артеріального тиску за рахунок зменшення загального периферичного опору у зв'язку з розширенням периферичних судин для інтенсифікації кровопостачання м'язів. При цьому спостерігали підвищення пульсового тиску в середньому на 39%, що на фоні зменшення периферичного опору опосередковано свідчить про зростання інтенсивності серцевого викиду.

Аналіз показника якості реакції ССС за Кушелевським показав, що серед усього контингенту переважають особи з добрим рівнем реакції на навантаження – 38,5 % обстежених. Кількість осіб із задовільним показником реакції склала 33,9 %, з незадовільним – 27,5 %. Аналіз цього показника у групах з різним індексом Руф'є показав наступне. В 1-ій групі відсутні особи з незадовільним рівнем реакції за Кушелевським. Водночас, в 2-ій і 3-ій групах кількість обстежених з незадовільним типом реакції ССС на навантаження становила 33,4 % і 40,0 % відповідно. Число обстежених з добрим рівнем реакції ССС за Кушелевським в 1-ій і 2-ій групах склало 55,1 % і 55,6 % відповідно, в 3-ій групі – 20,0 %.

Отже, можна стверджувати, що ефективнішою реакція ССС на навантаження була в осіб з добрим і середнім рівнями індексу Руф'є, однак істотна різниця між цими групами – відсутність незадовільного типу реакції в обстежених 1-ї групи.

Хоча в загальному по контингенту обстежених значний відсоток склали особи з добрим рівнем реакції за Кушелевським, у 61,5 % обстежених відзначено нижчий рівень цього показника. Привертає увагу факт відсутності осіб з високим рівнем індексу Руф'є і незначна кількість осіб з добрим рівнем цього індексу – лише 20,7 %, домінуючим був середній рівень серцевої працездатності – 48,3%. Це свідчить про меншу ефективність нейрогуморальної регуляції функції ССС в більшості обстежених, що знаходить відображення в показниках пульсу і артеріального тиску та в кінцевому рахунку впливає на якість адаптаційних реакцій організму.

Література

1. Глазков Е.О. Дослідження змін в показниках серцево-судинної системи при адаптації організму студентів до навчальної діяльності / Е.О.Глазков // Вісник проблем біології та медицини. – 2012. – Т. I (94), Випуск 3. – С. 231–235.
2. Магльований А. Характеристика параметрів серцево-судинної системи та показників фізичної працездатності студентів, які займаються силовими видами спорту / А. Магльований, І. Шимечко, О. Новицький, Т. Яворський // Молода спортивна наука України, 2014. – Т.3. – С. 124–127.
3. Пластунов Б.А. Функціональний стан серцево-судинної системи першокурсників вищих навчальних закладів і чинники, що його формують (Огляд літератури) / Б.А. Пластунов, М.О. Ковалів // Буковинський медичний вісник. – 2015. – Т. 19, № 1 (73). – С. 237–246.

УДК 612.821-056.262/-056.263

ДОСЛІДЖЕННЯ СЕНСОМОТОРНОГО РЕАГУВАННЯ ЗА ПОКАЗНИКАМИ ТОЧНОСТІ РЕАКЦІЇ НА РУХОМИЙ ОБ'ЄКТ ТА М'ЯЗОВОЇ ВИТРИВАЛОСТІ У СЕНСОРНОДЕПРИВОВАНИХ УЧНІВ

Ю. В. Загайкан¹, О. Б. Спринь²

^{1,2} Херсонський державний університет, вул. Університетська, 27, Херсон, 73000, Україна

В Україні стан здоров'я дітей та молоді не можна вважати задовільним. Серед багатьох негативних чинників, які впливають на здоров'я, виявляються порушення зору та слуху у дітей дошкільного та шкільного віку, хвороби, травми та надмірне захоплення комп'ютерами, мобільними телефонами та гаджетами [1].

Вчені почали активно вивчати вплив сенсорної депривації на психічний та фізичний стан дитини [2, 3, 4, 6]. Проте в ході вивчення літератури було виявлено, що більшість даних з проблеми дослідження індивідуальних відмінностей сенсомоторного реагування, його точності та динамічної м'язової витривалості руху кисті у дітей із сенсорною депривацією вивчено

недостатньо і не дають повного уявлення про вплив депривації на загальний функціональний стан.

Мета дослідження: дослідити сенсомоторне реагування за показниками точності реакції на рухомий об'єкт та м'язову витривалість за допомогою тепінг-тесту у дітей з порушеннями зору та слуху.

Згідно мети були поставлені наступні завдання:

1. Провести обстеження сенсомоторного реагування за показниками точності реакції на рухомий об'єкт у сенсорнодепривованих та дітей контрольної групи.

2. Вивчення динамічної м'язової витривалості за допомогою тепінг-тесту у дітей із сенсорною депривацією та дітей контрольної групи.

В дослідженні приймали участь учні віком 8–12 років Херсонської школи-інтернату I-III ступенів Херсонської обласної ради та Херсонського навчально-виховного комплексу № 11 та 48 Херсонської міської ради у кількості 50 осіб. Контрольна група була створена з учнів загальноосвітньої школи №31 з поглибленим вивченням історії, права та іноземних мов м. Херсона у кількості 25 осіб. На початку дослідження з кожним обстежуваним індивідуально проводилось ознайомлення з методиками дослідження сенсомоторного реагування та м'язової витривалості.

Порядок досліджень для всього контингенту обстежуваних здійснювався за однією і тією ж схемою, і був наступним: спершу вивчали сенсомоторне реагування за показниками точності реакції на рухомий об'єкт, а потім тепінг-тест за допомогою комп'ютерної методики «Діагност-1М». Дана методика розроблена професорами М. В. Макаренком та В. С. Лизогубом широко апробована і досить успішно використовується у багатьох науково-дослідних та навчальних закладах [5].

Отже, за методикою реакція на рухомий об'єкт для визначення зрівноваженості нервових процесів виявлено:

- у контрольній групі дітей: 14 осіб мають переважання збудливого процесу над гальмівним; 7 осіб – сильний тип вищої нервової діяльності; 4 – переважання гальмівного процесу.

- у групі учнів із слуховою депривацією: 12 осіб мають переважання збудливого процесу над гальмівним; 10 осіб – сильний тип вищої нервової діяльності; 3 – переважання гальмівного процесу.

- у групі дітей із зоровою депривацією: 17 осіб – збудливий тип нервової системи; 8 осіб – гальмівний тип нервової системи. Дітей із зрівноваженням процесів збудження та гальмування у експериментальній групі не спостерігалось. Це пояснюється тим, що порушення зорового аналізатора та гостроти зору не дають можливості учню зробити точні реакції на рухомий об'єкт.

При проходженні «Тепінг-тесту» у експериментальних групах не виявлено достовірні розбіжності показників м'язової витривалості в порівнянні зі здоровими школярами. Хоча показники контрольної групи трішки вищі, це можна пояснити їх кращою фізичною підготовкою та відсутністю обмежень у занятті певним видом спорту.

Література

1. Боскис Р. М. Глухие и слабослышащие дети / Р. М. Боскис. – М.: Изд-во АПН РСФСР, 1993. – 236 с.
2. Гасюк О. М. Взаємозв'язок психофізіологічних функцій з показниками серцево-судинної та респіраторної систем у дітей молодшого шкільного віку із слуховою депривацією: автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. біол. наук: спец. 03.00.13 «Фізіологія людини і тварин» / Гасюк Олена Миколаївна. – К., 2004. – 17 с.
3. Григорьева Л. П. Психофизиологические исследования зрительных функций нормально видящих и слабовидящих школьников / Л. П. Григорьева. – М.: Просвещение, 1983. – С. 138–150.
4. Дичко В. В. Оцінка розвитку психомоторики у сліпих та слабкозорих дітей з урахуванням індивідуальних особливостей та психофізичного статусу / В. В. Дичко // Клінічна та експериментальна патологія. – 2009. – Т. 8, № 2. – С. 20–25.
5. Макаренко М. В. Методика проведення обстежень та оцінки індивідуальних нейродинамічних властивостей вищої нервової діяльності людини / М. В. Макаренко // Фізіол. журн. – 1999. – Т. 45, № 4. – С. 125–131.
6. Меньших О. Е. Сенсомоторна реактивність і фізичний розвиток учнів 7–16 років / О. Е. Меньших: збірник наукових праць Інституту психології ім. Г. С. Костюка АПН України. Проблеми загальної та педагогічної психології. – К., 2007. – Т. IX, ч. 6. – С. 266–273.

УДК 616.2

ВПЛИВ КОМП'ЮТЕРА НА ЗДОРОВ'Я СТУДЕНТІВ ЖИТОМИРСЬКОГО НАЦІОНАЛЬНОГО АГРОЕКОЛОГІЧНОГО УНІВЕРСИТЕТУ (ЖНАЕУ)

О. В. Іщук¹, Н. О. Свентозельська²

^{1,2} Житомирський національний агроєкологічний університет, бульвар Старий, 7, Житомир, 1008, Україна

Відомо, що комп'ютер впливає на всі біологічні характеристики організму, негативно впливає не на окремі частини та органи, а на весь організм [1, 2]. Користувачі комп'ютером повинні дотримуватись заходів безпеки, виконувати рекомендації по збереженню здоров'я. І виникає закономірне питання про те, чи дотримуються таких рекомендацій в реальному житті, наприклад, студенти [2, 3, 4].

Мета проведення даного дослідження: вивчення впливу комп'ютера на здоров'я студентів ЖНАЕУ і виконання ними рекомендацій по збереженню здоров'я.

Дослідження студентів ЖНАЕУ спеціальності «Екологія» проводили за допомогою анкетування. Обстежені студенти першого і третього курсів (18 і 20 років), по 10 студентів від кожного курсу методом суцільної вибірки, 12 дівчат, 8 юнаків. Розроблена анкета включала наступні питання: чи маєте ви комп'ютер і рідкокристалічний монітор, скільки часу проводите з ним, чи користуєтесь комп'ютером для підготовки до занять або проводите за ним

вільний час, скільки разів на тиждень користуєтеся комп'ютером, скільки годин на добу проводите за комп'ютером, скільки сумарно годин на тиждень ви проводите за комп'ютером, яка відстань до монітору, чи використовуєте ви захисні окуляри, яка відстань в метрах від комп'ютера до вашого спального місця, чи робите ви перерву у роботі, якщо так, то яка тривалість перерви, під час втоми при роботі за комп'ютером робите ви гімнастику або активно відпочиваєте, чи під час відпочинку заходите у соціальні мережі, переписуєтеся з друзями, чи слухаєте ви музику при роботі за комп'ютером, чи відмічали ви в себе появу головного білю, сухості очей, психічний дискомфорт під час роботи з комп'ютером. Деякі питання анкети передбачали стверджувальні або негативні відповіді, деякі кількісні показники респонденти відмічали самі. Анкета розроблена по типу самооцінки досліджуваних параметрів.

Лише по одному студенту з кожного курсу не мали власного комп'ютера. 9 студентів першого курсу і 9 студентів третього курсу мали власні комп'ютери, монітори у всіх рідкокристалічні. Наступний досліджуваний аспект – це кількість годин на день, які проводяться за комп'ютером і кількість днів на тиждень, коли вільний час проводиться за комп'ютером, при цьому не обов'язково мова йде про підготовку до занять. 17% першого курсу 5-6 днів на тиждень проводять за комп'ютером і 78% кожного дня. До третього курсу 4% студентів проводять час за комп'ютером 5-6 разів на тиждень і 87% - кожного дня. За часом, який студенти першого і третього курсів щоденно проводять за комп'ютером відповіді аналогічні, менше години проводять близько 9%, від однієї до трьох годин – близько 22%, від чотирьох до шести годин – основна маса близько 56% і 13% студентів проводять за комп'ютером більше 6 годин кожного дня.

Робоче місце в більшості студентів (близько 70% першого курсу і 78% третього) організоване таким чином, що відстань від очей до монітору становить не менше 500 мм, при цьому лінія зору перпендикулярна до центру екрана, тобто робоче місце організоване оптимально. 83% студентів першого курсу і 87% студентів третього курсу не користуються захисними окулярами при роботі з комп'ютером. 57% студентів першого курсу і 44% студентів третього курсу працюють за комп'ютером з виключеним світлом, що створює додаткове навантаження на орган зору. 87% студентів першого і 78% студентів третього курсу приймають чудернацькі пози при роботі за комп'ютером, і тому числі і напівлежачі. 91% студентів першого курсу і 83% студентів третього курсу показали, що роблять короткотривалі (до 15 хв) перерви при роботі за комп'ютером. Проте вони нерегулярні, не призначені для активного відпочинку і виконання фізичних вправ, зазвичай (85%) це перерви на «перекус» і телефонний дзвінок. 39% студентів першого курсу і 22% студентів третього курсу відчувають сухість в очах після роботи за комп'ютером. 57% студентів першого курсу і 61% студентів третього курсу відчувають біль у спині. 22% першокурсників і 26% третьокурсників турбує головний біль, і 22% першокурсників відчувають психічний дискомфорт після роботи з комп'ютером. 13% студентів першокурсників і 30% третьокурсників працюють за комп'ютером вночі. Комп'ютер включений, коли студенти навіть не працюють за ним або ж сплять, тобто навіть під час сну триває вплив електромагнітних полів на молодий організм. 74% студентів першого курсу і

61% студентів третього курсу розташовують комп'ютер біля свого спального місця, вони вважають це зручним, оскільки більшість (86%) перед сном переписуються з друзями, обмінюються думками і враженнями.

Отже, більшість студентів ЖНАЕУ не дотримуються рекомендацій по збереженню здоров'я користувача комп'ютером. У студентів 18 і 20 років після роботи за комп'ютером з недотриманням заходів безпеки з'являються різноманітні негативні реакції з боку організму. Проведені дослідження показали необхідність навчання користувачів комп'ютером, у тому числі студентів, правилам збереження здоров'я.

Література

1. Танась М. Комп'ютерні небезпеки нашого часу / М. Танась, Ю. Баднарек // Науковий світ. – №5. – 2003. – С. 8–10.
2. Леонова Л.А., Гигиеническое нормирование длительности работы детей на персональных компьютерах / Л.А. Леонова, А.А. Бирюкович, С.С. Савватеева // Гигиена и санитария. – 1996. – № 2. – С. 25–28.
3. Демирчоглян Г.Г. Компьютер и здоровье / Г.Г. Демирчоглян. – М.: «Лукаморье», 1997. – 112 с.
4. Зайцев А.Г. Формирование здорового образа жизни молодого поколения / А.Г. Зайцев // Гигиена и санитария. – 2004. – № 1. – С. 54–55.

УДК 591.87:591.147

РОЛЬ ЛІЗОСОМ В ДЕСТРУКТИВНИХ ЗМІНАХ В ЕКЗОКРІНОЦТАХ СЛИЗОВОЇ ОБОЛОНКИ ШЛУНКА ЩУРІВ ПРИ ВВЕДЕННІ ГІДРОКОРТИЗОНА АЦЕТАТА

Г. Ю. Кондаурова

Національний медичний університет ім. О.О. Богомольця, бульвар Тараса Шевченка, 13, Київ, 01601, Україна

Багато лікарських препаратів, що застосовуються в лікарській практиці, здатні чинити негативний вплив на слизову оболонку шлунково-кишкового тракту. Провідною ланкою у виникненні патологічних змін слизової оболонки шлунка вважається дисбаланс між факторами «агресії» і факторами «захисту», а також узгодженим взаємодією нейроендокринної системи, що підтримує рівновагу між ними [1, 2].

Клітини, які входять до складу епітеліальних залоз, розрізняються як в структурному, так і у функціональному плані, що складає морфологічну основу різноманіття функцій шлунку, таких як секреція соляної кислоти, пепсину, слизу, біогенних амінів, поліпептидних гормонів, захист і відновлення після пошкоджень. Це підтверджує необхідність вивчення особливостей як тканинної організації структурних елементів слизової оболонки шлунку, так і динамічних міжатканинних взаємозв'язків в межах органу [3, 4].

Метою дослідження було дослідження структурних особливостей парієтальних і головних клітин слизової оболонки шлунка щурів після

введення гідрокортизону ацетату. Для виконання поставленого завдання було проведено ряд експериментальних досліджень.

Експериментальне дослідження було проведено на 80 статевозрілих щурах самцях. У підборі доз і тривалості введення гідрокортизону ацетату виходили з цілей експерименту. Гідрокортизон вводився внутрішньом'язово один раз на тиждень протягом 30 діб в дозі 5,443 мг/кг. В експерименті використовувалася ампульованих 2,5% суспензія гідрокортизону ацетатата (ВАТ "Фармак", м.Київ). Контролем були щури, яким внутрішньоочередивно вводили фізіологічний розчин в еквівалентних об'ємах по тій же схемі. На 30 добу тварин виводили з експерименту шляхом декапітації під ефірним наркозом. Використовували такі методи дослідження: електронно-мікроскопічний, морфометричний, статистичний.

У покривному епітелії слизової оболонки шлунка щурів експериментальної групи виявлено дистрофічні зміни, які характеризувалися порушенням полярності клітин, вакуолізацією і прозорістю їх цитоплазми. Відзначено посилення злущування поверхневого епітелію до утворення безлічі мікродефектов, які зазвичай не виходили за власну м'язову пластинку. В просвіті ямок, в глибоких відділах залоз спостерігалось збільшення маси парієтальних клітин, деякі з яких мали великі ядра, мали високий ядерно-цитоплазматичний індекс, багато вільних рибосом і полісом, незначна кількість мітохондрій. Під впливом гідрокортизону ацетату відбувалися загальні дегенеративні зміни в епітелії і порушення процесів його диференціювання. Найбільші зміни стосувалися спеціалізованих клітин залоз з розвитком в них процесів редукції.

Виражений ушкоджує ефект після застосування гідрокортизону ацетату пов'язаний з тим, що препарат викликає структурно-метаболичні зсуви в секреторних епітеліоцитах фундальних і пилорических залоз шлунка, які обумовлюють їх підвищену вразливість. Препарат має безпосередній вплив на органели-мішені головних і парієтальних клітин, викликаючи дестабілізацію лізосомальних мембран і руйнування мітохондрій, і як наслідок модуляція апоптозу.

Література

1. Белова Е.В. Характеристика агрессивно-протективных факторов при эрозивном поражении слизистой оболочки гастродуоденальной зоны / Е.В.Белова, Я.М.Вахрушев // Тер. архив. – 2002. – №2. – С.17–20.
2. Насонов Е.Л. Применение нестероидных противовоспалительных препаратов / Е.Л.Насонов, А.Е. Каратеев. – Клини. рекомендации. – 2006. –14 (3). –С. 1769–1777.
3. Кондаурова А.Ю. Ультраструктурные особенности главных клеток слизистой оболочки желудка крыс при введении золедроновой кислоты / А.Ю.Кондаурова // Клінічна та експериментальна патологія. – 2007. – Т. VI, №1.– С. 56–60
4. Федченко С.Н. Ультраструктура париетальных клеток при введении золедроновой кислоты / С.Н.Федченко, А.Ю.Кондаурова // Український морфологічний альманах. – 2006. – Т. 9, №4. – С.179–181.

ЗНАЧЕННЯ ЖОВЧІ В ТРАВЛЕННІ*І. С. Саранча¹, А. М. Ляшевич², І. С. Чернуха³*

¹ Бердичівський медичний коледж Житомирської обласної ради, вул. Шевченка, 14, Бердичів, 13312, Україна

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

Функціонування біліарної системи і зокрема жовчного міхура тісно пов'язане з функціональним станом печінки й дванадцятипалої кишки. Відомо, що печінка безперервно продукує жовч, що за градієнтом тиску (у нормі максимальний тиск у печінці дорівнює 300 мм вод. ст., а в порожнині жовчного міхура після його скорочення і випорожнення становить 100–120 мм вод. ст.) потрапляє до жовчних протоків і жовчного міхура. Заповнення жовчного міхура печінковою жовчю відбувається в проміжках між прийомами їжі. Жовч надходить до жовчного міхура до тих пір, поки тиск у ньому і секреторний тиск у печінці не вирівнюються. Сфінктер Одді у цей період закритий, що сприяє накопиченню жовчі в порожнині органу. Ці механізми мають велике значення для підготовки жовчі до травлення [1, 2].

Жовч – секрет гепатоцитів світло-жовтого кольору лужної реакції (рН – 7,3–8,0). Впродовж доби у людини утворюється в межах 0,6–1,2 л жовчі, залежно від кількості та якості їжі. В жовчному міхурі колір жовчі варіює від темного до бурого. До складу жовчі входять жовчні кислоти, які разом з секретином та іншими гормонами можуть посилювати її секрецію. Причому чим більше виділяється жовчі в дванадцятипалу кишку, тим більше всмоктується жовчних кислот, які з кров'ю надходять знову в печінку і стимулюють утворення нових порцій жовчі. Виділення жовчі в дванадцятипалу кишку відбувається періодично, відповідно до приймання їжі. Умовні та безумовні рефлекси, пов'язані з прийманням їжі, супроводжуються виділенням незначної кількості жовчі (імпульси ідуть у центр блукаючого нерва, а звідти по еферентних волокнах – до непосмугованих м'язів жовчного міхура та сфінктера спільної жовчної протоки (м'язи жовчного міхура скорочуються, а сфінктера – розслаблюються). Після звільнення жовчного міхура жовч надходить у дванадцятипалу кишку прямо з печінки. Але основним механізмом регуляції виділення жовчі є гуморальний, тобто під впливом гормонів, які утворюються в слизовій оболонці дванадцятипалої кишки.

Жовчні кислоти – специфічні секреторні компоненти паренхіматозних клітин печінки. Вони є найважливішою частиною жовчі і відіграють істотну роль не тільки у процесі травлення, але й беруть участь у цілому ряді обмінних процесів, здійснюючи при цьому регулювальний вплив на діяльність низки інших органів і систем [3]. Жовчні кислоти належать до біологічно активних сполук, фізіологічні ефекти яких визначаються фізико-хімічними властивостями [5]. Вони впливають на перистальтику кишечника, активізують коліпазу й ліпазу, виявляють антисептичні властивості, підтримують і

стабілізують колоїдний стан ліпідних речовин жовчі і, насамперед, холестерину. Жовчні кислоти стимулюють і секрецію білірубіну з жовчю [3]. Встановлено, що жовчні кислоти збільшують екскрецію з жовчю низки ферментів, зокрема 5-нуклеотидази і лужної фосфатази. Травні функції жовчних кислот починаються із процесу емульгування ліпідів їжі, полегшуючи їх розщеплення панкреатичною ліпазою [4].

Холати – найважливіші компоненти процесу травлення і всмоктування ліпідів, виконують свої функції в основному в тонкому кишечнику, де відбувається всмоктування вуглеводів, жирів, білків, багатьох вітамінів [3].

Майже 90% жовчних кислот, що секретуються в кишечник із жовчю, всмоктується переважно в дистальному відділі тонкої кишки. У клубовій кишці жовчні кислоти переважно всмоктуються за допомогою механізму активного транспорту і, поступаючи в печінку через порталну систему, ресекретуються у складі знову утворюваної жовчі, здійснюючи у такий спосіб печінково-кишкову циркуляцію, піддаються рециркуляції або здійснюють печінково-кишковий кругообіг. Порушення цієї циркуляції призводить до цілої низки патологічних порушень в організмі [3].

Отже, фізіологічне значення жовчі: підвищує активність усіх ферментів, а особливо ліпаз, емульгує жири; посилює виділення панкреатичного соку; посилює моторну функцію кишок; сприяє всмоктуванню жирів (жовчні кислоти утворюють комплексні сполуки із жирними кислотами) та жиророзчинних вітамінів; має бактеріостатичну дію на кишкову мікрофлору; запобігає розвитку гнилісних процесів у кишках; екскреторна функція (із жовчю виводяться з організму деякі речовини – жовчні пігменти, холестерин та ін.); разом із соком підшлункової залози нейтралізує кислу реакцію хімусу, що надходить із шлунка.

Література

1. Анохіна Г.А. Дискінезії жовчного міхура та сфінктерів жовчних шляхів / Г.А. Анохіна // Український медичний часопис. – №1. – 1997. – С. 31–36.
2. Дзяк Г.В. Современные аспекты диагностики и лечения дискинезии желчевыводящих путей / Г.В. Дзяк, Ю.М. Степанов, С.В. Косинская // Метод. рекомендации. – К.: СПД Коляда О.П. – 2004. – 20 с.
3. Стремоухов О.О. Вплив жовчних кислот на процеси травлення / О.О.Стремоухов // Запорожский медицинский журнал. №6(81). – 2013. – С. 47–49.
4. Alvarez C. The pancreatic duct epithelium in vitro: bile acid injury and the effect of epidermal growth factor / C. Alvarez, C. Nelms, D-Addio V et al. // Surgery (St Louis). – 1997. – V. 122(2). – P. 476–484.
5. Hofmann A.F. Bile Acids: The Good, the Bad, and the Ugly / A.F. Hofmann // News Physiol. Sci. – 1999. – V. 14. – P. 24–29.

**БІОМАРКЕРИ ВІКОВОЇ ІНВОЛЮЦІЇ В ОСІБ, КОТРИ ЗАЗНАЛИ
ПРОЛОНГОВАНОГО ВПЛИВУ МАЛИХ ДОЗ РАДІАЦІЇ***В. Л. Соколенко¹, С. В. Соколенко²*^{1,2} Черкаський національний університет імені Богдана Хмельницького, бул. Шевченка, 81, Черкаси, 18031, Україна

Вік осіб, на який припало радіаційне опромінення, є одним з основних факторів, що визначає наступні радіаційно-індуковані наслідки [4]. Відповідно, серед груп пріоритетного медичного нагляду на території України варто вказати студентів, що приїхали на навчання до закладів вищої освіти із IV-ї радіаційної зони (території посиленого радіоекологічного контролю зі щільністю забруднення ґрунтів ізотопами цезію-137 (¹³⁷Cs) 1–5 Кі/км²). По-перше, відсутні дані щодо стану гомеостатичних систем у практично здорових осіб даної вікової групи серед когорти потерпілих унаслідок аварії на ЧАЕС. По-друге, зміна умов проживання та інтенсифікація навчального навантаження могли спрацювати як стресові фактори емоційної природи. По-третє, такі особи від народження проживали на забруднених радіонуклідами територіях, відповідно, різні етапи дозрівання регуляторних гомеостатичних систем у них проходили за умов пролонгованого впливу малих доз іонізуючого випромінювання.

Нами проаналізовано показники, які можна розглядати як маркери передчасних інволюційних змін організму у студентів Черкаського національного університету, котрі до навчання проживали на радіаційно забруднених територіях області. Такі біомаркери максимально проявлялися під час екзаменаційної сесії, як фактора посиленого психоемоційного навантаження. Зокрема, в обстежених з дослідної групи спостерігалася інтенсифікація окисних процесів (статистично значимо зростали рівень малонового діальдегіду та індекс окисного стресу) на фоні зростання рівня кортизолу, як маркера стресової ситуації. Це призвело до достовірного зниження окремих показників клітинного імунітету, зокрема, фагоцитарної активності нейтрофілів та моноцитів, а також до виходу імунорегуляторного індексу CD4⁺/CD8⁺ у значної частини обстежених за нижню межу гомеостатичної норми. Залежність такого явища від інтенсивності окисних процесів підтверджувалася кореляційним аналізом [9].

Відповідь на окисний стрес, як наслідок радіаційно індукованих пошкоджень, є однією з адаптаційних стратегій організму на іонізуюче випромінювання [5]. Проте, останнім часом окисний стрес вважається біомаркером старіння організму [7, 10]. Серед інших ознак передчасного старіння організму (і імунної системи зокрема) вказують зниження фагоцитарної активності [3] та імунорегуляторного індексу CD4⁺/CD8⁺ [1, 6].

До цього часу ключові молекулярні шляхи старіння імунної системи залишаються під питанням. Наявні гіпотези про їхній зв'язок з хронічним стресом, який викликає зростання порогових значень активації і, як наслідок, низьку швидкість чи інтенсивність реагування факторів імунітету [11], що узгоджується з отриманими нами даними. Саме показники імунної системи пропонуються як провідні біомаркери вікових змін організму. Вважають, що

процеси старіння можна кількісно визначити у людей, які ще є достатньо молодими, мають індивідуальні прояви інтенсивності, їх варіативність починається з 25 років [2] і часто є наслідком обмеження або вичерпування компенсаторних механізмів [8]. Нами показано, що в осіб, котрі зазнали пролонгованого впливу малих доз радіації, інволюційні зміни імунітету, за певних умов, проявляються вже з віку 18 років.

Література

1. Bellingrath S. Healthy working school teachers with high effort-reward-imbalance and overcommitment show increased pro-inflammatory immune activity and a dampened innate immune defence / Bellingrath S., Rohleder N., Kudielka B. M. // *Brain. Behav. Immun.* – 2010. – V.24. – P.1332–1339.
2. Belsky D. W. Quantification of biological aging in young adults / Belsky D. W. et al. // *Proceedings of the National Academy of Sciences.* – 2015. – V.112, № 30. – P.E4104–E4110.
3. Butcher S. K. Stress responses and innate immunity: aging as a contributory factor / S. K.Butcher, J. M.Lord // *Aging Cell.* – 2004. – V. 3, №4. – P. 15–160.
4. Hernández L. Aging and radiation: bad companions / Hernández L. et al. // *Aging Cell.* – 2015. – V.14, № 2. – P. 153–161.
5. Miura Y. Oxidative stress, radiation-adaptive responses, and aging / Y.Miura // *Journal of radiation research.* – 2004. – V.45, № 3. – P. 357–372.
6. Nakata A. Effort-reward imbalance, overcommitment, and cellular immune measures among white-collar employees / A.Nakata, M.Takahashi, M.Irie // *Biological psychology.* – 2011. – V. 88, №2-3. – P. 270–279.
7. Pandey K. B. Markers of oxidative stress in erythrocytes and plasma during aging in humans / K. B.Pandey, S. I. Rizvi // *Oxidative medicine and cellular longevity.* – 2010. – V. 3, №1. – P. 2–12.
8. Seals D. R. Physiological geroscience: targeting function to increase healthspan and achieve optimal longevity / D. R.Seals, J. N.Justice, T. J.LaRocca // *The Journal of physiology.* – 2016. – V. 594, № 8.– P. 2001–2024.
9. Sokolenko V.L. Interconnection of the immune system and the intensity of the oxidative processes under conditions of prolonged exposure to small doses of radiation / V.L.Sokolenko, S.V.S okolenko, V.I.Sheiko, O.V. Kovalenko // *Regulatory Mechanisms in Biosystems.* – 2018. – V.9, № 2. – P.167–176.
10. Vida C. Increase of oxidation and inflammation in nervous and immune systems with aging and anxiety / Vida C., Gonzalez E. M, De la Fuente M. // *Current pharmaceutical design.* – 2014. – V.20, № 29. – P. 4656–4678.
11. Weyand C. M. Aging of the immune system. Mechanisms and therapeutic targets / C. M.Weyand, J. J. Goronzy // *Annals of the American Thoracic Society.* – 2016. –V.13, (Supplement 5). – P. S422–S428.

СЕКЦІЯ 9. БІОХІМІЯ ТА МОЛЕКУЛЯРНА БІОЛОГІЯ

УДК 577.125:678.048

ВПЛИВ КОМПЛЕКСУ АНТИОКСИДАНТІВ НА ПОКАЗНИКИ АЛАТ ТА АсАТ ЗА УМОВ ГОСТРОГО ГЕПАТИТУ У ЩУРІВ

Я. В. Діордіца

Миколаївський національний аграрний університет, вул. Г. Гонгадзе, 9, Миколаїв, 5400, Україна

Печінка – важлива залоза нашого організму, що бере активну участь у метаболізмі ксенобіотиків ендogenous та екзогенного походження. Цитотоксична дія ксенобіотиків активізує вільнорадикальні процеси у клітинах, що спричиняє пошкодження мембран гепатоцитів та зумовлює швидке надходження внутрішньоклітинних компонентів у кров. При цьому відмічається значне зростання в сироватці крові активності аспартатамінотрансферази (АсАТ) та аланінамінотрансферази (АЛАТ). Визначення активності АсАТ та АЛАТ використовують у якості діагностичного маркера пошкодження печінки [3–4].

Мета роботи – дослідити вплив 5-денного вживання різних комбінацій комплексів антиоксидантів на активність аланінамінотрансферази (АЛАТ) та аспартатамінотрансферази (АсАТ) у сироватці крові щурів за умов експериментального моделювання гострого гепатиту.

Дослідження проводили на білих лабораторних щурах-самках лінії Вістар середньою масою 280 г, які утримувались в стандартних умовах віварію з вільним доступом до їжі та води. Усі маніпуляції з тваринами проводили відповідно до правил «Європейської конвенції захисту хребетних тварин, які використовуються для експериментальних та інших наукових цілей» та загальних принципів експериментів на тваринах.

Тварин було поділено на 4 групи, по 6 особин у кожній: I група – контроль (інтактна); II – гострий токсичний гепатит, викликаний шляхом одноразового внутрішньоочеревинного введення розчину сірчанокислового гідразину (100 мг/кг); III – гострий токсичний гепатит + «Тріовіт» (50 мг/кг) + «Кверцетин» (20 мг/кг); IV – гострий токсичний гепатит + «Тріовіт» (50 мг/кг) + «Кверцетин» (20 мг/кг) + α -ліпоєва кислота (100 мг/кг). Тварини III та IV груп отримували комплекси препаратів після інтоксикації один раз на добу протягом 5 діб. Щурів виводили з експерименту під етерним наркозом, шляхом тотального кровопускання з серця на 7 добу від початку експерименту. У тварин забирали кров із серця та центрифугували зі швидкістю 3000 об./хв протягом 30 хв. Отриману сироватку використовували для подальших досліджень.

Активність АЛАТ та АсАТ в сироватці крові визначали динітрофенілгідразиним методом [2]. Статистичну обробку результатів досліджень проводили за допомогою програми BioStat 2008 5.8.4.3 для

Windows. Вірогідність різниці між вибірками оцінювали за t – критерієм Стьюдента. Розбіжності вважали вірогідними за $P < 0,05$.

Результати дослідження. У ході експерименту було встановлено, що одноразове введення сірчаноокислого гідразину щурам збільшує активність АсАТ у тварин II групи на 11 %, а АлАТ – на 24,5 % порівняно з інтактом (рис.1), що свідчить про порушення проникності мембран гепатоцитів та розвиток цитолітичного синдрому [1].

При введенні для корекції гострого гепатиту комплексу антиоксидантів, що включає кверцетин та «Тріовіт» спостерігаємо зниження активності АсАТ на 15,8 %, а АлАТ – на 12 % порівняно з тваринами II групи, що не отримували корекції антиоксидантами. При цьому слід відмітити, що показники АсАТ відновилися до рівня інтакту.

При використанні для корекції комплексу антиоксидантів, що включає «Тріовіт», кверцетин та α -ліпоєву кислоту спостерігаємо зниження активності АсАТ на 12,3 %, а АлАТ – на 30,4 % відносно тварин II групи.

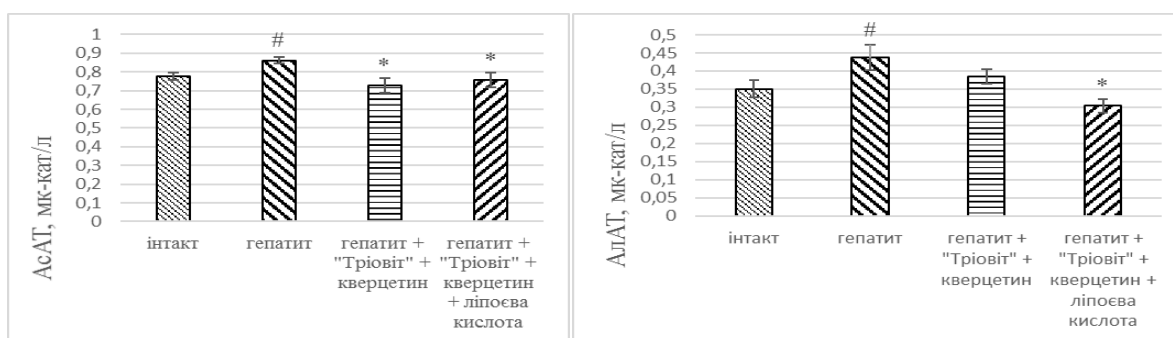


Рис. 1. Активність АлАТ та АсАТ за умов гострого гепатиту та при корекції комплексами антиоксидантів

Примітка: # $p < 0,05$ порівняно з контрольною групою; * $p < 0,05$ порівняно з II групою.

Введення «Тріовіту», кверцетину та α -ліпоєвої кислоти сприяло відновленню активності АсАТ та АлАТ до показників інтактної групи, що свідчить про стабілізацію мембран гепатоцитів та зниження їх проникності. Використання комплексу «Тріовіт» та кверцетин вірогідно знизило лише показники АсАТ. Отримані данні свідчать про потужні антиоксидантні властивості даних комплексів та доцільність їх використання при корекції гострих гепатитів.

Література

1. Бевзо В.В. Каталітична активність ферментів – маркерів функціонального стану печінки щурів за умови тривалого введення глютаму натрію / В.В. Бевзо // Клінічна та експериментальна патологія. – 2016. – №4(58). – С. 15–18.

2. Горячковский А.М. Клиническая биохимия в лабораторной диагностике: справочное пособие / А.М. Горячковский. – Одеса: Екологія, 2005. – 607 с.

3. Клінічна біохімія: підручник / [Бойків Д.П., Бондарчук Т.І., Іванків О.Л та ін.]; під ред. О.Я. Склярова. – Київ: Медицина, 2006. – 432 с.

4. Чорненька Н. Біохімічні зміни в сироватці крові щурів за умов експериментальної опікової хвороби та їх корекція мелатоніном / Н. Чорненька, Я. Раєцька, О. Савчук // Вісник Київського національного університету ім. Т. Шевченка. – 2016. – №2 (21). – С. 44–48.

УДК 616-076+616.24-057

АКТИВНІСТЬ ЗАПАЛЬНОГО ПРОЦЕСУ ТА СИСТЕМИ ІМУНІТЕТУ ПРИ ХРОНІЧНОМУ ОБСТРУКТИВНОМУ ЗАХВОРЮВАННІ ЛЕГЕНЬ ПРОФЕСІЙНОЇ ЕТІОЛОГІЇ

В. В. Івчук¹, Т. А. Ковальчук²

^{1,2} ДУ «Український науково-дослідний інститут промислової медицини» МОЗ України, вул. Виноградова, 40, Кривий Ріг, 50096, Україна

Розвиток хронічного обструктивного захворювання легень (ХОЗЛ) професійної етіології в більшій мірі обумовлений екзогенними факторами, зокрема, тривалим впливом шкідливих професійних чинників – пилу, випаровування, хімічних подразників, що визначає ХОЗЛ як екологічно опосередковане захворювання [1, 6]. Останнім часом велике значення має вивчення позалегеневих проявів ХОЗЛ. Порушення про- та протизапального статусу тісно пов'язано не лише з підтримкою місцевого запального процесу у стінці бронхів, але і з змінами загальної імунологічної реактивності [5].

Для вирішення задач кількісної оцінки стану здоров'я, тяжкості захворювання, порівняння ефективності методів терапії часто використовуються умовні інтегральні показники, котрі можуть змінюватись вже на самих ранніх стадіях захворювання. Застосування інтегральних показників дозволяє оцінювати у динаміці стан адаптації та різних ланок імунної системи [2–4]. Роль системного запалення у патогенезі професійної бронхообструктивної патології ще не повністю вивчена, що і визначило нашу зацікавленість до даної проблеми.

При аналізі гематологічних показників у хворих на ХОЗЛ професійної етіології встановлено, що посилення тяжкості захворювання супроводжується збільшенням кількості лейкоцитів, нейтрофілів, еозинофілів та, відповідно, зменшенням кількості моноцитів і лімфоцитів. Зростання швидкості осідання еритроцитів (ШОЕ) та збільшення кількості лейкоцитів часто спостерігаються одночасно, але лейкоцитоз, як більш швидка реакція з боку крові, настає і зникає раніше. У нашому дослідженні показник ШОЕ, у порівнянні з контрольною групою, був достовірно вищим у всіх групах хворих на ХОЗЛ

професійної етіології, що може вказувати на поступове зростання активності запального процесу разом із поглибленням тяжкості перебігу захворювання.

При аналізі показників лейкоцитарних індексів активності запалення в залежності від ступеня тяжкості захворювання встановлено, що у хворих на ХОЗЛ III стадії значення індексу співвідношення лейкоцитів та швидкості осідання еритроцитів (ІЛШОЕ) є вірогідно вищим, ніж у хворих на ХОЗЛ I стадії. Тому підвищення ІЛШОЕ, яке віддзеркалювало активність системного запального процесу з високим рівнем ендогенної інтоксикації у хворих на ХОЗЛ професійної етіології, може вказувати на посилення реакцій запалення разом з посиленням тяжкості перебігу захворювання. Більш вищі значення індексу зсуву лейкоцитів крові (ІЗЛК) і, відповідно, менші лімфоцитарно-гранулоцитарного індексу (ІЛГ) визначені у хворих на ХОЗЛ III стадії, порівняно з ХОЗЛ I стадії, що можна пояснити більш вираженим активним хронічним запальним процесом, незважаючи на клінічну відсутність виражених загострень захворювання.

Одним з найбільш доступних для визначення маркерів системного запалення є С-реактивний білок (СРБ). Суттєве зростання концентрації цього білку при всіх трьох ступенях тяжкості перебігу ХОЗЛ, ймовірно, може бути пов'язане з формуванням супутньої патології, як дзеркала активації процесів системного запалення, що може супроводжуватись прогресуванням легеневого запалення. Отримані нами дані, щодо вмісту СРБ у сироватці крові хворих на ХОЗЛ, вказують на прогресування активності системного запалення залежно від стадії перебігу хвороби. Підвищення значень індексів ІЗЛК, індексу Кребса модифікованого (ІКм), ІЛШОЕ та концентрації СРБ і зниження індексу ІЛГ також вказує на активізацію запального процесу і наявність змін імунологічної реактивності у пацієнтів з ХОЗЛ різного ступеня тяжкості у вигляді активації ланки фагоцитів, а саме нейтрофілів.

Динаміка інтеграційних індексів оцінки імунного статусу вказує на те, що при ХОЗЛ професійної етіології різного ступеня тяжкості відбувається дисбаланс у співвідношенні клітинного складу імунної системи. Поступове зниження лімфоцитарного індексу (ЛІ) з його мінімумом при ХОЗЛ III стадії, і, навпаки, зростання індексу співвідношення нейтрофілів та лімфоцитів (ІСНЛ) та індексу співвідношення нейтрофілів та моноцитів (ІСНМ) з досягненням максимального їх значення при ХОЗЛ III стадії, а також різнонапрямленість показників індексу співвідношення лімфоцитів і моноцитів (ІСЛМ) та індексу співвідношення лімфоцитів та еозинофілів (ІСЛЕ), відображає значні порушення у кооперації аферентної та еферентної ланок імунологічного процесу з одночасною активацією процесів гіперчутливості негайного та уповільненого типів.

На першій стадії захворювання спостерігалися значні порушення імунної функції у гуморальній ланці. Відбувалось зниження рівня IgG та IgA у сироватці крові. Треба зауважити, що зміни з боку гуморальної ланки імунітету мали однакову спрямованість також у хворих на ХОЗЛ II та III стадії. Суттєвої різниці у концентрації імуноглобулінів між досліджуваними клінічними групами не було. З прогресуванням захворювання спостерігалось

поступове підвищення рівня IgM у сироватці крові, що свідчить про включення швидкої реакції гуморального імунітету на патогенний чинник. Обстеження хворих на ХОЗЛ III стадії засвідчило виснаження імунної відповіді з розвитком імунодефіциту у гуморальній (зниження концентрації IgG та IgA) ланці. Дослідження загального IgE у плазмі крові виявило підвищення його концентрації в усіх групах хворих на ХОЗЛ промислової етіології. Найбільш суттєво він зріс у хворих з третьою стадією захворювання. Можна припустити, що підвищення концентрації загального IgE у осіб з цією патологією пов'язано з формуванням сенсibilізації в результаті впливу промислових забруднювачів повітря. Виявлене підвищення загального IgE у сироватці крові хворих на ХОЗЛ професійної етіології ймовірно опосередковано сприяє продукції патогенетично значимих цитокінів, що мають важливе значення у патогенезі даного захворювання.

Отже, гематологічні показники хворих на ХОЗЛ професійної етіології вказують на поступове зростання активності запального процесу разом із поглибленням тяжкості перебігу захворювання. Підвищення значень лейкоцитарних індексів активності запалення говорить про активізацію запального процесу і наявність змін імунологічної реактивності у пацієнтів з ХОЗЛ різного ступеня тяжкості. При ХОЗЛ професійної етіології різного ступеня тяжкості спостерігається дисбаланс у клітинному складі імунної системи. При перебігу ХОЗЛ професійної етіології у хворих III стадії існує виснаження імунної відповіді з розвитком імунодефіциту IgG та IgA. Навпаки, підвищення концентрації загального IgE, можливо, пов'язано з формуванням сенсibilізації в результаті впливу промислових аерополітантів.

Література

1. Левіна О.В. Практична цінність визначення показників еритроцитарного ряду у хворих на ХОЗЛ професійної етіології / О.В. Левіна, В.В. Івчук, Р.В. Рубцов // Світ медицини та біології. – 2017. – № 4 (13). – С. 50–53.
2. Сперанский И.И. Интегральные индексы интоксикации как критерии оценки тяжести течения эндогенной интоксикации, ее осложнений и эффективности проводимого лечения / И.И. Сперанский, Г.Е. Самойленко, М.В. Лобачева // Здоровье Украины. – 2009. – № 6 (19). – С. 51–57.
3. Тихончук В.С. Возможности использования новых интегральных показателей периферической крови человека / В.С. Тихончук, И.Б. Ушаков, В.Н.Карпов // Военно-медицинский журнал. – 1992. – № 3. – С. 27–31.
4. Чернушенко Е.Ф. Принципы иммунодиагностики и иммунотерапии при заболеваниях легких / Е.Ф. Чернушенко, Ю.И. Фещенко // Український пульмонологічний журнал. – 2000. – № 2. – С. 5–8.
5. Celli B.R. An official American Thoracic Society/European Respiratory Society statement: research questions in chronic obstructive pulmonary disease / B.R. Celli, M. Decramer, J.A. Wedzicha, K.C. Wilson, A. Agustí, G.J. Criner, C. Vogelmeier // American journal of respiratory and critical care medicine. – 2015. – Vol. 191, N 7. – P. 4–27.

6. Wang F. Pollutional haze and COPD: etiology, epidemiology, pathogenesis, pathology, biological markers and therapy / F. Wang, S.S. Ni, H. Liu // Journal of thoracic disease – 2016. – Vol.8, N 1. – P. 20.

УДК 594.1(591.044:581.036)

**ФІЗІОЛОГІЧНИЙ СТАН ГАМАРИД *CHAETOGAMMARUS ISCHNUS*
(STEBBING, 1899) НА РІЗНИХ ЕТАПАХ РОЗВИТКУ ЗА ДІЇ
ПІДВИЩЕНИХ ТЕМПЕРАТУР ВОДИ**

Ю. М. Красюк

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

Безхребетні тварини – важливий компонент водних екосистем, видове різноманіття, розподілення чисельності і біомаса яких залежить від впливу біотичних та абіотичних чинників, серед яких провідне місце займає температура. В останній час, внаслідок кліматичних змін, відбувається підвищення температури повітря, а відповідно і водного середовища [1, 2, 3, 4]. Температура впливає на інтенсивність проходження метаболічних процесів водяних тварин, що обумовлює рівень резистентності їх організму. Різні види безхребетних по-різному проявляють резистентні властивості до дії підвищених температур водного середовища.

Біологічним матеріалом слугували гамариди *Chaetogammarus ischnus* (Stebbing, 1899). Мета – дослідити фізіологічний стан *Chaetogammarus ischnus* на різних етапах розвитку за дії підвищених температур води. Для цього було відібрано гамарид різних розмірно-вікових груп, а саме: молодь (довжина тіла – 2–4 мм) та більш старші вікові групи з розвиненою репродуктивною системою (довжина тіла 7–9 мм і 11–14 мм), які знаходились під впливом температур води – 26, 28, 30 °C (контроль – 24 °C). Температуру води у досліді підвищували поступово на 0,5 °C/добу.

Для оцінки фізіологічного стану гамарид ми визначали рівень енергетичного забезпечення метаболічних процесів за впливу підвищених температур середовища.

Так, було досліджено вміст глікогену у *Chaetogammarus ischnus* різних вікових груп. При підвищенні температури води до 26, 28 і 30 °C у молоді *Chaetogammarus ischnus* (довжина тіла 2–4 мм) спостерігалось достовірне зростання глікогену відповідно на 35, 81 і 48% порівняно до контролю (24 °C). При цьому вміст глікогену в тканинах гамарид середньої групи (7–9 мм) при дії всіх дослідних температур не змінювався, а у особин, які належать до старшої розмірно-вікової групи (довжина тіла 11–14 мм) було виявлено тенденцію до його зниження по мірі зростання температури середовища. Зокрема, при дії 26, 28 і 30 °C вміст глікогену знизився відповідно на 26, 47 і 69% відносно контролю.

Також, було досліджено вміст загального білку у *Chaetogammarus ischnus* різних вікових груп. Результати дослідження показали, що вміст загального білку у молоді гамарид (2–4 мм) за впливу 26 і 28 °С був на рівні контролю, а при дії температури 30 °С достовірно зріс на 40%. Вірогідно, у молоді *Chaetogammarus ischnus*, організм яких активно розвивається, загальні метаболічні процеси протікають притаманно до цього періоду життя, а саме – направлені на активне накопичення енергетичних сполук для їх росту.

Виявлено, що вміст загального білку в тканинах гамарид *Chaetogammarus ischnus* середньої групи (довжина тіла 7–9 мм) при дії температури води 26 і 28 °С достовірно знизився на 47 і 33 % порівняно до контролю. У старшій групі гамарид (11–14 мм) зниження на 31% вмісту загального білку спостерігали за дії температури води 26 °С.

Також, було досліджено вміст загальних ліпідів у *Chaetogammarus ischnus* різних вікових груп. Слід зазначити, що за впливу 26, 28 і 30 °С вміст загальних ліпідів у тканині гамарид молодшої вікової групи (2–4 мм) залишався на рівні контролю. На відміну від молодшої вікової групи, у більш старших вікових груп *Chaetogammarus ischnus* за дії усіх підвищених температур спостерігали зниження вмісту загальних ліпідів. Зокрема, за впливу 26, 28 і 30 °С вміст загальних ліпідів у тканині гамарид середньої вікової групи (7–9 мм) знизився відповідно на 29, 59 і 54%, а у старшій (11–14 мм) – на 28, 52 і 38% порівняно до контролю.

Очевидно, негативна дія підвищених температур на більш старші вікові групи, які знаходились в стані активації репродуктивних процесів, призвела до порушення накопичення в організмі енергетично субстрату – ліпідів.

Результати оцінки впливу підвищених температур води 26, 28 і 30 °С на ефективність енергетичного обміну показали певні відмінності представників різних вікових груп гамарид *Chaetogammarus ischnus*.

Виявлено, що найбільш чутливими до дії підвищених температур є гамариди старшої розмірно-вікової групи, в організмі яких відмічено зниження вмісту глікогену, який є найбільш лабільним субстратом у тканинах гідробіонтів і за несприятливих умов першим використовується на енергозабезпечення адаптаційних процесів.

Зниження вмісту загальних ліпідів було зафіксовано як у представників середньої, так і старшої розмірно-вікової групи *Chaetogammarus ischnus*. Очевидно, в період репродуктивної активності, який потребує значних енергетичних затрат, негативна дія підвищених температур середовища 26, 28 і 30 °С призвела до зниження вмісту загальних ліпідів у тканині гамарид.

Література

1. Бейтс Б.К. Изменение климата и водные ресурсы. Технический документ Межправительственной группы экспертов по изменению климата. Секретариат МГИЭК / Б.К. Бейтс, З.В. Кундцевич, Ж.П. Плотникова. – Женева, 2008. – 228 с.

2. Гопченко Е.Д. Оценка возможных изменений водных ресурсов Украины в условиях глобального потепления / Е.Д. Гопченко, Н.С. Лобода // Гидробиол. журн. – 2000. – Т. 36, №3. – С. 67–77.

3. Клімат Києва / під ред. В.І.Осадчого. В.М. Бабіченко. – К.: Ніка–центр, 2010. – 320 с.

4. Николаева Л. Изменение климата в Восточной Европе. Беларусь, Молдова, Украина / Л. Николаева, Н. Денисов, В. Новиков // Zoo environment network. – 2011. – 60 с.

УДК: 539.211:544.723

ОСОБЛИВОСТІ ВЗАЄМОДІЇ НАНОКОМПОЗИТІВ З БІЛКАМИ ПЛАЗМИ КРОВІ

К. П. Свиридюк¹, Г. Є. Киричук² А. П. Кусяк³,

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

Останнім часом спостерігається тенденція до інтеграції різних галузей науки, що призводить до виникнення та розвитку нових міждисциплінарних науково-технічних комплексів знань. Одним із таких, на сьогодні, є нанобіотехнологія. Цей напрям має на меті вивчення дії об'єктів нанодіапазону на живі організми, що сприятиме створенню і виготовленню корисних для людини продуктів, технологій та процесів. Разом з тим швидкого розвитку набув відносно новий напрям у медицині – молекулярна наномедицина, одним з аспектів вивчення якого є адресне доставлення лікарських препаратів з використанням наночастинок як носіїв [1].

Однак, застосування таких носіїв вимагає детального вивчення не лише особливостей взаємодії наноконструкції з лікарським препаратом, але і його взаємодії з живим організмом, тканинами, органами, клітинами. А це зробить можливим здійснювати контроль над властивостями матеріалів, які використовуються та прогнозувати наслідки їх застосування.

Нанорозмірність частинок, що дозволяє їм проникати крізь біологічні бар'єри організму, поряд з їх високою реакційною здатністю, може бути причиною цитотоксичності конструції. А тому вивчення особливостей взаємодії їх з біологічними об'єктами дозволить надалі спрямовувати завдання синтезу для уникнення негативних результатів застосування.

Вважається, що першочергово така взаємодія спричинює імунну відповідь, однак, при внутрішньовенному введенні наночастинок одразу контактують з форменими елементами крові, білками плазми та системою комплементу. Тож під час впливу чужорідних для організму об'єктів може виникати ряд патофізіологічних процесів. Результати деяких досліджень вказують на залежність рівня токсичності наночастинок від їх хімічної природи, особливостей синтезу та функціонального покриття [2–5]. Так, негативно заряджені частинки Ag, Au спричинюють агрегацію еритроцитів та

гемоліз, можуть запускати процес утворення тромбів шляхом пошкодження ендотелію стінок судин та вивільнення тканинних білків, які запускають процес коагуляції [8].

Окрім взаємодії з форменими елементами, наночастинки взаємодіють також з білками плазми крові. За специфічними функціями, адсорбовані білки можна поділити на опсоніни та дизопсоніни. Опсоніни сприяють швидкому виведенню наночастинок з кров'яного руслу, тоді як дизопсоніни спричиняють пролонгацію. Швидке виведення наночастинок супроводжується накопиченням їх у печінці та селезінці, що має позитивний ефект у випадку, коли ці органи виступають мішенями. В інших випадках, для зниження спорідненості дизопсонінів до наночастинок, здійснюється покриття частинок, найчастіше PEG [9].

Дослідження в даному напрямку показують, що взаємодія нанокмпозитів з білками супроводжується утворенням так званої білкової «корони», що по-різному може впливати на функціональні властивості частинок. «Корона» з білків, як правило утворюється шляхом зв'язування біомолекул з поверхнею частинки. Така взаємодія може бути як оборотною (утворюється «м'яка корона»), так і необоротною (супроводжується утворенням «жорсткої корони»). Часто, перший ряд білків утворює «жорстку корону», над якою надбудовується «м'яка». Характер утвореної структури значною мірою залежить від хімічної природи, властивостей та розмірів наночастинок [6].

Так, дослідження наноструктурного SiO₂, з розміром частинок 20, 30 і 100 нм, показують, що навіть незначні розбіжності у розмірах спричиняють значні відмінності складу білкової корони. Загалом, співвідношення білків у складі утвореної структури відбиває їх співвідношення у плазмі крові. Однак, значна частка належить специфічним ліпопротеїнам та білкам, що беруть участь у процесі коагуляції. Натомість, білки гострої фази та імуноглобуліни проявляють нижчу спорідненість до нанорозмірних частинок SiO₂ [7].

«Осідання» білків на поверхні наночастинок відбувається за принципом конкурентної адсорбції. Процес взаємодії визначають концентрація білка та відстань до наночастинок. Тобто, спочатку з частинкою взаємодіють ті білки, концентрація яких вище та які знаходяться поряд, що поступово змінюються білками більш спорідненими до НЧ, хоч їх концентрація нижча [9].

Механізм білкового покриття використовується також для забезпечення біосумісності наночастинок медико-біологічного призначення. Було встановлено, що наночастинки SiO₂, оксид графену, а також вуглецеві нанотрубки, без білкового покриття, спричинювали порушення цілісності клітин. Під час такої взаємодії частинки вкриваються білком, джерелом якого стають клітинні мембрани. Тому, покриті білковою оболонкою частинки не сприймаються організмом як чужорідні та не спричиняють руйнації клітин [6].

Отже, вивчення даного аспекта є необхідною умовою для подальшого впровадження нанотехнологій у медицину. Розуміння аспектів взаємодії наночастинок з біологічними об'єктами дозволить прогнозувати наслідки їх застосування, дасть змогу вдосконалювати методики синтезу і покриття для

створення матеріалів з таким набором властивостей, які забезпечуватимуть високу ефективність їх застосування з найменшою кількістю негативних наслідків для організму.

Література

1. Синтез та властивості магніточутливих поліфункціональних наноконструкцій для застосування в онкології [Електронний ресурс] / [М. В. Абрамов, А. П. Кусяк, Н. В. Кусяк та ін.] // медико-біологічні проблеми поверхності. – 2017. – Режим доступу до ресурсу: http://eprints.zu.edu.ua/27170/1/Kusyak_2017.pdf.
2. Mendonza R. Red cell DAMPs and inflammation/ R. Mendonza, A. Silveira, N. Conran // *Inflammation Research*. – 2016. – 65. – P. 665–678.
3. Nanomedicine: Interaction of biomimetic apatite colloidal nanoparticles with human blood components. *Colloids and Surfaces*/ [M. Choimet, K. Hyoung-Mi, O. Jae-Min et al.] – В: *Biointerfaces*. – 2016. – 145. P. 87–94.
4. Optimizing the selective recognition of protein isoforms through tuning of nanoparticle hydrophobicity / [K. Chen, S. Rana, D. Moyano et al.] // *Nanoscale*. – 2014. – 6. – P. 6492–6495.
5. Lundqvist M. Protein adsorption onto silica nanoparticles: Conformational changes depend on the particles' curvature and the protein stability / M. Lundqvist, I. Sethson, B. Jonsson // *Langmuir*. – 2004. – 20. – P. 10639–10647.
6. Biomolecular coronas provide the biological identity of nanosized materials [Електронний ресурс] / [M. Monopoli, C. Eberg, A. Salvati та ін.] // *Nature Nanotechnology*. – 2012. – Режим доступу до ресурсу: <https://www.nature.com/articles/nnano.2012.207>.
7. Nanoparticle Size Is a Critical Physicochemical Determinant of the Human Blood Plasma Corona: A Comprehensive Quantitative Proteomic Analysis [Електронний ресурс] / [D. Docter, T. Stefan, R. Susanne та ін.] // *ACS Nano*. – 2011. – Режим доступу до ресурсу: <https://pubs.acs.org/doi/pdf/10.1021/nn201950e>.
8. Interaction of Nanoparticles with Blood Components and Associated Pathophysiological Effects [Електронний ресурс] / [B. De La Cruz, P. Rodriguez-Fragoso, J. Reyes-Esparza та ін.] // *Unraveling the Safety Profile of Nanoscale Particles and Materials*. – 2017. – Режим доступу до ресурсу: <https://www.intechopen.com/books/unraveling-the-safety-profile-of-nanoscale-particles-and-materials-from-biomedical-to-environmental-applications/interaction-of-nanoparticles-with-blood-components-and-associated-pathophysiological-effects>.
9. Gao H. The interaction of nanoparticles with plasma proteins and the consequent influence on nanoparticles behavior [Електронний ресурс] / H. Gao, H. Qin // *Expert Opin.* – 2014. – Режим доступу до ресурсу: https://www.researchgate.net/publication/259625896_The_interaction_of_nanoparticles_with_plasma_proteins_and_the_consequent_influence_on_nanoparticles_behavior.

СЕКЦІЯ 10. МЕДИЧНА БІОЛОГІЯ

УДК 616.858-008.6-079.4

ХВОРОБА ГАНТІНГТОНА. ДІАГНОСТИКА ТА МЕТОДИ ЛІКУВАННЯ

А. Р. Васькевич¹, О. В. Панчук²

^{1,2} Національний медичний університет імені О. О. Богомольця, бульвар Т. Шевченка, 13, Київ, 01601, Україні

Спадкові хвороби – це група захворювань, спричинених порушеннями в процесах збереження, передачі та реалізації спадкової інформації. На сьогоднішній день встановлена спадкова природа багатьох захворювань, етіологія яких раніше не була відомою. Одною з таких хвороб є хвороба Гантінгтона.

Хвороба Гантінгтона – це аутосомно-домінантне спадкове нейродегенеративне захворювання, викликане мутацією в гені IT15 (відомому також як ген Гантінгтона) в 4 парі хромосом. Мутація у людей у віці приблизно 40–45 років викликає моторні, когнітивні та поведінкові порушення, які з віком прогресують. Хвороба вперше була описана лікарем Джорджем Гантінгтоном в 1872 році. Ген, мутація в якому викликає захворювання, був виділений лише в 1993 році. Мутація виявилась збільшенням числа повторів послідовності CAG, що кодує амінокислоту глутамін, в екзоні-1 гена Гантінгтона. Зазвичай число цих повторів не перевищує 26. Люди з кількістю повторів від 27 до 35 не хворіють, але їхні діти мають ризик народитися з алелем, що викликає хворобу Гантінгтона. Якщо повторів 36 і більше, вони викликають хворобу Гантінгтона, а люди, у яких є цей алель, мають ризик розвитку хвороби протягом життя. Середній вік появи захворювання становить 45 років, приблизно у 25% людей початок відкладається до 50, в деяких – до 70 років. 60 і більше повторів CAG можуть спричинити початок хвороби ще у ювенільному віці. Гомозиготи за повністю пенетрантними алелями хвороби мають такий самий вік початку захворювання, як і гетерозиготи, але можуть мати підвищений рівень прогресії. Найчастіше після початку захворювання люди живуть від 15 до 18 років, а середній вік смерті становить 54–55 років [1].

Поширеність хвороби Гантінгтона варіює в регіонах світу. В європейських популяціях середня поширеність складає 9,71 на 100 000. Набагато рідше зустрічається хвороба в Японії, Кореї, Китаї та Фінляндії, серед корінних мешканців Південної Африки (0,1–2 на 100 000). Серед населення Америки з європейським корінням хвороба зустрічається з частотою 3–7 на 100 000. Регіон озера Маракайбо в Венесуелі вважається регіоном найбільшої поширеності хвороби Гантінгтона в світі [1]. В Україні станом на 2017 рік нараховувалось 82 випадки захворювання, з них 1 у віці до 18 років (в 2016 році 76, в 2015 – 73, в 2014 – 60). Найбільше випадків захворювань зареєстровано в Закарпатській області (близько третини) [6].

Ген Гантінгтона кодує білок гантінгтин; експансія більше 36 CAG-повторів в гені спричиняє синтез аберантного неправильно згорнутого білка (mHtt), який уражає нейрони, утворюючи в них агрегати. mHtt через свої значні розміри може взаємодіяти з багатьма іншими білками, тому в його

присутності можуть бути порушені численні біологічні функції. Механізм дії білка до кінця не з'ясований, однак припускають, що mHtt впливає на регуляцію транскрипції, ендосомальної і аутофагоцитарної системи, синаптичну передачу, перенос аксонів і убіквітин-залежну систему протеолізу і призводить до порушення транскрипції, окисного стресу, ексайтотоксичності, змін в нейротрансмітерах і руйнації клітинних і везикулярних транспортних систем. Найчастіше зазнають ураження нейрони стріатума, кори головного мозку та інших областей усього мозку [5].

Симптоми і нейропатологія у пацієнтів із хворобою Гантінгтона значно варіюють. Симптоми змінюються протягом всього захворювання та сильно відрізняються в різних випадках; вони полягають в різного ступеня вираження самодовільних рухах, змінах настрою та особистості, деменції та когнітивних змінах. Дослідження морфологічної основи такої різноманітності симптомів виявили наступні закономірності: випадки, коли виражені в основному симптоми настрою, корелюють з вираженою дегенерацією в стріосомному відділі стріатума чи в передній поясній звивині кори головного мозку; у випадках з моторними симптомами нейродегенерація в основному зачіпала первинну моторну кору зі змінною дегенерацією в стріосомах чи в матричних компонентах стріатума. У монозиготних близнюків були також помічені відмінності в поведінкових симптомах. Поява клінічних симптомів і тяжкість захворювання як правило корелюють з числом повторів CAG, але не існує зв'язку між підтипом симптому і довжиною повторення. Діагноз заснований на хореї – моторному розладі. Дослідження показали, що 50–70% пацієнтів мають хорею на початку захворювання, а 30–50% мають спочатку зміни настрою, когнітивних та поведінкових функцій. На ранніх етапах захворювання люди здатні виконувати більшу частину своєї звичної діяльності та є працездатними. На наступному етапі виникають проблеми з балансом і ходою, хорея, звивисті рухи, ривки, покачування, проблеми з мовленням. На пізньому етапі захворювання люди стають залежними від інших через такі симптоми, як нездатність ходити, говорити, ковтати, небезпеку ядухи, брадикінезію та сильну хорею [2].

Діагностування хвороби Гантінгтона має певні труднощі, оскільки ця хвороба на сьогоднішній день невиліковна, а її симптоми починають проявлятися лише у 35–45 років. Хвороба Гантінгтона підозрюється у випадках, коли наявні наступні ознаки: прогресуюча рухова дисфункція, що є ознакою хореї, утруднення довільних рухів також можливе; психічні розлади, зниження когнітивних здібностей, зміна особистості і депресія; сімейна історія, що відповідає аутосомно-домінантному успадкуванню. Діагноз хвороби Гантінгтона підтверджується в людини, що має її симптоми і клінічні прояви, шляхом ідентифікації розширення CAG-тринуклеотидного повтору молекулярним генетичним тестуванням [1]. Зараз найчастіше користуються прямим аналізом, але інколи застосовують і поширений раніше аналіз зчеплення, головним недоліком якого є необхідність залучення родичів пацієнта. Можливим є також пренатальне молекулярно-генетичне тестування [3].

Лікування в основному симптоматичне: застосовують типові нейролептики, атипичні нейролептики, бензодіазепіни, тетрабеназин при хореїчних рухах; засоби проти паркінсонізму при ригідності та гіпокінезії; при

психічних розладах застосовуються психотропні та деякі види протиепілептичних препаратів; вальпроєва кислота використовується при міоклонічній гіперкінезії. Рекомендують підтримуючий догляд, дієтичне харчування; слід уникати L-допа-вмісних сполук, куріння та вживання алкоголю [1]. Були спроби лікувати хорею хірургічними методами. Нещодавно була розроблена глибока стимуляція головного мозку, що може допомогти деяким пацієнтам з хореєю і полягає у розміщенні електродів у блідому шарі, але працює не завжди і пов'язана з рядом ускладнень, тому залишається експериментальною процедурою. Ще однією експериментальною процедурою є трансплантація нервових клітин, що застосовувалась для лікування кількох пацієнтів з хореєю Гантінгтона, але не у всіх спостерігалось поліпшення стану [4].

Отже, хвороба Гантінгтона на сьогоднішній день є невиліковним захворюванням, основними напрямками лікування якого є лікування симптомів. Проводяться дослідження природи захворювання та розробляються нові напрямки його лікування, що дозволять подовжити життя хворих та знизити рівень прогресії захворювання. Перспективними напрямками лікування є хірургічні методи (наприклад, електростимуляція і пересадка нервових клітин); завдяки розвитку генетики стала можливою пренатальна діагностика цього захворювання. Раннє виявлення хвороби є особливо важливим в її лікуванні, тому зараз діагностика стає все досконалішою і доступнішою.

Література

1. Caron N. S. Huntington Disease / N. S. Caron, G. EB. Wright, M.R.Hayden // GeneReviews, Seattle (WA): University of Washington, Seattle, 1993-2016, <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK1305/>.
2. Waldvogel H. J. Selective neurodegeneration, neuropathology and symptom profiles in Huntington's disease / H. J. Waldvogel, D. Thu, V. Hogg, L.Tippett, R. L. M. Faull. // Madame Curie Bioscience Database, Austin (TX): Landes Bioscience; 2000-2013. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK63533/>.
3. Andrews L. B. Genetic Testing and Assessment / L. B. Andrews, J. E. Fullarton, N. A. Holtzman // Assessing Genetic Risks: Implications for Health and Social Policy, Washington (DC): National Academies Press (US); 1994. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK236037/>.
4. Merial B. Chorea / Merial B.; Sánchez-Manso J. C. // StatPearls, Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; 2018. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK430923/>.
5. Martinez-Vicente M. Neuronal Mitophagy in Neurodegenerative Diseases / M. Martinez-Vicente // Front Mol Neurosci. 2017; 10: 64. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5340781/>.
6. Сайт Міністерства охорони здоров'я України // <http://www.moz.gov.ua/statistika>.

СИНДРОМ «КОТЯЧОГО КРИКУ». МЕТОДИ ЛІКУВАННЯ, ПРИЧИНИ ТА НАСЛІДКИ ЗАХВОРЮВАННЯ

В. Р. Вець¹, О. В. Панчук²

^{1,2} Національний медичний університет імені О. О. Богомольця, бульвар Татаса Шевченка, 13, Київ, 01601, Україні

Спадкові захворювання в наш час – досить поширені явища, які з кожним роком забирають у дітей можливість на нормальне існування. Одним з таких небезпечних захворювань є синдром «котячого крику», або синдром Лежена – рідкісне генетичне захворювання, вперше описане в 1963 р. французьким педіатром Ж. Леженом. Так його називають через характерний звук дитини при народженні, схожий на котячий крик [1].

В наш час відомо декілька мутацій, які спричиняють синдром «котячого крику». Наприклад, при делеції короткого плеча п'ятої хромосоми втрачається одна четверта генетичної інформації втрачається. Такий варіант захворювання є найчастішим і найважчим. Якщо вкорочується коротке плече 5p хромосоми і пошкодження зазнають ключові гени, то у дитини буде розвиватися синдром Лежена. При такому виді мутації вад буде набагато менше, аніж при повній відсутності короткого плеча. Утворення кільцевої хромосоми теж може спровокувати синдром «котячого крику». Кільцева хромосома – вид хромосоми, при якому зчеплені два плеча (довге з коротким). Тобто молекула набуває кільцевого вигляду. При делеції цієї хромосоми, якщо втрачаються ключові гени – дитина буде хвора на синдром Лежена. Мозаїчну форму синдрому «котячого крику» прийнято вважати найлегшим варіантом синдрому, але зустрічається вона один раз на двісті тисяч новонароджених. При даній формі захворювання зигота мала повноцінні п'яті хромосоми. Мутація відбулася під час росту зародка. Було втрачено коротке плече під час розподілу хромосом. Через це частина клітин мають нормальний склад спадкового матеріалу, а інша частина – характерний для синдрому котячого крику. Також нещодавно була виявлена можлива форма синдрому Лежена в такому вигляді: трисомія за 5 парою, з делецією на додатковій хромосомі. Точного опису поки що немає, але вважається, що дана форма буде найскладнішою. З'явилася вона під впливом зовнішніх факторів середовища. Пошкоджену п'яту хромосому дитина може отримати від одного з батьків (окрім мозаїчного варіанту захворювання). Сукупний вплив факторів зовнішнього середовища здатен пошкодити статеві клітини батьків або вплинути на процес дроблення [3].

Клінічна картина синдрому 5p- досить сильно варіює у окремих хворих по поєднанню вроджених вад розвитку органів. Найбільш характерною ознакою є "котячий крик" – звук, обумовлений зміною гортані (її звужена форма, м'які хрящі, зменшений надгортанник). Майже всі хворі мають змінену будову мозкового черепа і обличчя: мікроцефалія, високе піднебіння, плоска спинка носа. Вушні раковини деформовані і низько розташовані [5].

Пошкодження п'ятої хромосоми може бути обумовлене наступними факторами. Чим старша мати – тим більша імовірність можливої аномалії. Для

синдрому Лежена така залежність проявляється слабо. Ризик зростає лише близько 45 років. Шкідливі звички, такі як паління та вживання алкоголю теж провокують даний синдром. В цигарках містяться нікотин і смоли, що запускають в організмі ряд біохімічних реакцій. Як наслідок – утворення статевих клітин із певними аномаліями. Дія алкоголю споріднена з механізмом дії смол і нікотину. Відбивається вплив на склад крові, ендокринну систему. Не правильне вживання ліків можуть токсично діяти на репродуктивну систему. Велике значення мають також фактори навколишнього середовища. Доведено, що в місцевостях з несприятливими екологічними умовами – частота прояву хромосомних захворювань значно вища, адже токсичні речовини, що виділяються в цих регіонах – не є звичними для організму людини, тому їх вплив відбивається на формуванні статевих клітин, дробленні тощо [4].

Якщо у новонародженої дитини виявлено синдром «котячого крику» обов'язково діти повинні пройти огляд кардіолога, уролога, офтальмолога, ортопеда та інші. Лікування даного синдрому спрямоване на усунення супутніх захворювань симптомів і патологій, на підтримку життєвих функцій людини, що страждає на цю хворобу. На жаль, на сьогоднішній день ця аномалія є невиліковною, але лікувальна фізкультура і регулярні фізичні навантаження здатні значно поліпшити стан хворого [1].

Більша частина дітей, хворих на синдром «котячого крику» помирають в перший рік життя, лише близько 10% досягають 10-річного віку. Є одиничні описи хворих у віці 50 років. Синдром відноситься до рідкісних, частота прояву в Україні є досить низькою (1 дитина на 50 тисяч новонароджених) [1].

Синдром «котячого крику» це спадкове захворювання, яке є результатом складної генетичної патології, тому і потребує проведення генетичного тестування на етапі планування вагітності. На якість та тривалість життя хворих з синдромом «котячого крику» впливає не лише ступінь важкості вроджених патологій, але і належний якісний медичний супровід таких хворих.

Література

1. Рідкісні синдроми: клінічний випадок синдрому «котячого крику» / [О.В.Тяжка, Н.І. Горобець, Т.В. Починок та ін.] // Перинатология и педиатрия. – 2016. – № 2. – С. 94–96.
2. Antenatal sonographic features of cri-du-chat syndrome / [Aoki S., Hata T., Hata K., Miyazaki K.] // Ultrasound Obstet Gynecol. – 1999. – 13. – P. 216–221.
3. Gorlin R.J.. Syndromes of the Head and Neck / Gorlin R.J., Cohen M.M., Hennekam R.C.M. – 4th ed. – Oxford: University Press, 2001. – P. 51.
4. Jones KL. Smith's Recognizable Patterns of Human Malformation / K.L.Jones. – 5th ed. – Philadelphia: W.B. Saunders Company, 1997. – P. 44–46.
5. Медична генетика: підручник / кол. авт.; за ред. О.Я. Гречаніної, Р.В.Богатирьової, О.П. Волосовця. – К.: Медицина, 2007. – 536 с.

ДОСЛІДЖЕННЯ МОРФОЛОГІЧНИХ ПОКАЗНИКІВ ЕРИТРОЦИТІВ ХВОРИХ ЩУРІВ, ЯКІ ОТРИМУВАЛИ ХІМІОТЕРАПІЮ

І. Р. Воличенко¹, О. Б. Спринь², В. Д. Кошелєва³

¹ Херсонський академічний ліцей імені О. В. Мішукова при Херсонському державному університеті, корпус 2, вул. Університетська, 27, Херсон, 73000, Україна

^{2,3} Херсонський державний університет, вул. Університетська, 27, Херсон, 73000, Україна

Одним з основних шляхів лікування злоякісних пухлин є хіміотерапія. Не дивлячись на значний арсенал протипухлинних препаратів, сучасний стан консервативних методів лікування злоякісних пухлин залишається незадовільним. Головним мінусом сучасних цитостатичних препаратів є те, що вони порушують процес гемопоеза, послаблюють імунітет, активують процес перекисного окислення ліпідів та ензимів, в результаті чого вивільняється велика кількість канцерогенів та вільних радикалів. При тривалому лікуванні хіміопрепаратами, виникає системна токсичність організму. Крім цього, сама пухлина за визначенням В. С. Шапота, є досить сильним дезорганізатором гомеостазу. Під дією цих пошкоджуючих факторів виникають порушення структурно-функціонального стану клітинних мембран різних типів тканин. По мірі росту та розвитку злоякісної пухлини, кількість вільних радикалів безперервно росте. Під дією цитостатичних препаратів кількість вільних радикалів збільшуються ще більше, при цьому процес вільно радикального окислення прискорюється.

Для вивчення стану плазматичних мембран, особливо в клінічних умовах, часто використовують мембрани еритроцитів, що, як вважають, достатньо адекватно відображають загальний стан клітинних мембран [1].

Дослідження морфологічного стану еритроцитів периферичної крові у людей та тварин з різними захворюваннями є одним із перспективних шляхів вирішення проблеми пошуку показників, що характеризують загальний стан організму та дадуть можливість відкоригувати схему лікувальних засобів.

Останнім часом доведено участь еритроцитів не тільки в транспортуванні газів і тромбоутворенні, а також в імунних реакціях, депонуванні, транспортуванні та метаболізмі гормонів, лікарських речовин тощо. Таким чином, зміни показників стану мембрани еритроцитів можуть також використовуватися для діагностики і прогнозування перебігу багатьох захворювань [1].

Метою роботи було дослідити морфологічний стан еритроцитів хворих щурів при проведенні хіміотерапії. Згідно мети були поставлені наступні завдання: дослідити первинний морфологічний стан червоних клітин крові контрольних щурів та морфологічний стан еритроцитів крові піддослідних щурів, що отримували монохіміотерапію або поліхіміотерапію. Здійснити порівняльний аналіз морфологічного стану еритроцитів крові у контрольних та піддослідних щурів.

Об'єктом для вивчення зміни морфологічних показників еритроцитів щурів під впливом дії протипухлинних препаратів були білі безпородні лабораторні щури масою 100-120 г. Всі щури знаходилися у віварії в

однакових умовах, а саме: освітлення, годування. Усі тварини були поділені на три групи:

1 – контрольна група; 2 – підслідна група хворих на карциносаркому Уокера W-256, що отримувала монохіміотерапію (в залежності від препаратів поділялась на 3 підгрупи); 3 – група хворих щурів, що отримувала поліхіміотерапію (ЦФ+МТ+5-ФУ).

Перевивочним матеріалом для трансплантації була пухлина – карциносаркома Уокера W-256. Ця пухлина є моделлю звичайного скринінгу. На ній проводять спеціальне детальне вивчення речовин, що представляють певний інтерес, тобто застосовують для визначення цитостатичних властивостей лікарських препаратів [4].

Перевивочний матеріал вводять щурам під шкіру, при цьому кожній тварині вводять по 0,5 мл суспензії пухлини. Для імплантації застосовують шприци з розміром голок не більше 19-ти, які попередньо розжарюють над полум'ям спиртівки. Далі на 5-6 день після перевивки пухлини тваринам проводять хіміотерапію. В роботі використовували протипухлинні препарати циклофосфан (ЦФ), метотрексат (МТ) та 5-фторурацил (5-ФУ) [3;5].

В роботі використовували морфометричні, гістологічні та гістохімічні методи дослідження. Мазки крові фарбували за методикою Романовського Гімза [2].

У результаті роботи дійшли таких висновків:

Червоні клітини крові є мішенню патологічного процесу пухлинної природи, результатом якого може бути зміна не тільки біохімічних, біофізичних, але і морфологічних властивостей еритроцитарної мембрани.

Відхилення від класичної морфології еритроцитів складаються в коливаннях величини (анізоцитоз) та форми (пойкілоцитоз).

Об'єм еритроцитів онкохворих щурів, що проходили курс лікування моно- та поліхіміотерапією зменшується в порівнянні з об'ємом червоних клітин контрольних тварин, також у підслідних груп спостерігається збільшення еритроцитів зміненої форми з одним або множинними гребенями та дегенеративних форм еритроцитів.

При використанні монохіміотерапії з'ясували, що препарат 5-фторурацил викликає менш виражені зміни в об'ємі еритроцитів, ніж метотрексат та циклофосфан, а також відмічається суттєво менша кількість дегенеративних форм еритроцитів в периферичній крові щурів цієї групи.

Встановлено, що при поліхіміотерапії, червоні клітини крові втрачають свій цитоскелет, а саме, з'являється більше аномальних форм еритроцитів, це свідчить про зміни функцій плазмолем, погіршується проникність цитоплазми і різко знижується кількість гемоглобіну.

Література

1. Білько Н. М. Методи експериментальної гематології. Навчально-методичний посібник. / Н. М. Білько. – К.: Видавничий дім «Києво-Могилянська академія», 2006. – С. 7.
2. Гистология (введение в патологию) / под ред. Е. Г. Улумбекова, Ю. А. Чельшева. – М.: ГЭОТАР, 2007. – 960 с.
3. Машковский М. Д. Лекарственные средства / М. Д. Машковский. – М.: Новая волна, 2012. – 608 с.

4. Роль антиоксидантів у підтримці сталості морфологічних показників еритроцитів хворих шурів, які отримували хіміотерапію / І. Ю. Мукасеєв, О.Б.Спринь, В. Д. Кошелева, О. Б. Шакало // Пошук молодих. Збір. мат. всеукр. студ. наук.-практ. конф.: Технології компетентнісно-орієнтованого навчання природничо-математичних дисциплін, (Херсон, 23-24 квітня 2015р) / Укладач: В. Д. Шарко. – Херсон: ХДУ, 2015. – С. 190–192.

5. Потебня Г. П. Использование лекарственных препаратов в сверхнизких дозах в онкологии / Г. П. Потебня // Український хіміотерапевтичний журнал. – 2000. – №3. – С. 13–19.

УДК 314.39:616-093:336.144.2

ВИЗНАЧЕННЯ ЧАСТОТИ ЗВЕРНЕНЬ ГРОМАДЯН ТА НЕОБХІДНОГО ФІНАНСУВАННЯ ДЛЯ ПРОВЕДЕННЯ ОКРЕМИХ ЛАБОРАТОРНИХ ОБСТЕЖЕНЬ

С. М. Гришук¹, А. О. Правдивець², Г. І. Ямкова³

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

²КВНЗ «Бердичівський медичний коледж» Житомирської обласної ради, вул. Шевченка, 14, Бердичів, 13312, Україна

Для більшості країн світу, а особливо для України, актуальною є проблема обмеженості фінансових ресурсів в охороні здоров'я, що, в свою чергу, зумовлює необхідність визначення пріоритетних заходів в контексті оптимізації витрат наявних коштів та покращенню доступності населення до медичної допомоги. З цією метою в Україні впроваджується реформа медичної галузі за принципом «гроші ходять за пацієнтом» [1]. З 2018 року здійснюється зміна підходів до фінансування первинної медичної допомоги, а з другого півріччя 2019 року Міністерство охорони здоров'я України планує впровадити програму «Безкоштовна діагностика», якою передбачено можливість проведення ряду безоплатних для громадян обстежень та маніпуляцій, вартість яких буде оплачувати Національна служба здоров'я України [2]. Проект програми включає перелік лабораторних досліджень, які за направленням сімейного лікаря будуть безкоштовними для пацієнтів. Тому є актуальним, враховуючи відсутність достовірних статистичних даних на державному рівні, визначити частоту направлень громадян для проведення лабораторних досліджень.

Мета роботи – визначити частоту звернень громадян за окремими видами лабораторних досліджень на прикладі Житомирської області та розрахувати прогнозну потребу у фінансуванні зазначених досліджень за програмою «Безкоштовна діагностика» для населення України.

Матеріали та методи. Дослідження проведено шляхом аналізу звернень пацієнтів, які отримували забезпечення лабораторних досліджень за рахунок благодійної організації «Лікарняна каса Житомирської області» (ЛК) в державних закладах охорони здоров'я Житомирської області та приватних лабораторіях. В ЛК перебуває понад 200 тисяч жителів області (17,0% від загальної кількості населення), організація стала одним із напрямків соціального захисту громадян на регіональному рівні шляхом забезпечення

медичних закладів та громадян медикаментами, реактивами, виробами медичного призначення для лікування та обстеження [3,4]. Для управління ресурсами ЛК створено автоматизовану систему моніторингу їх використання, що дає можливість проводити аналіз витрат за різними видами медичної допомоги, в тому числі і лабораторних обстежень. З цією метою заклади охорони здоров'я надають щомісячну звітність щодо кількості обстежених пацієнтів за видами досліджень. Серед передбачених додатком до проекту програми «Безкоштовна діагностика» [2] 12 найменувань лабораторних досліджень за рахунок ЛК здійснюється забезпечення 10 найменувань. Для подальшого розрахунку визначено частоту звернень за кожним видом досліджень в перерахунку на 1000 членів ЛК за місяць, а на наступному етапі за допомогою екстраполяції отриманих результатів проведено визначення можливої кількості цих досліджень в Україні для населення, яку підписало декларації з сімейними лікарями (25 млн. громадян). Потреба у фінансових ресурсах розрахована шляхом добутку визначеної кількості досліджень за окремими видами на їх вартість, зазначену в проекті Постанови [2]. Використовувалися методи: системного аналізу та підходу, епідеміологічний, статистичний.

Результати. Встановлено, що протягом 2018 року за рахунок ЛК було забезпечено проведення лабораторних досліджень при 29 852 зверненнях громадян. Всього було здійснено 128 364 різних видів обстежень (середня кількість при одному зверненні становила $4,3 \pm 0,8$). Перелік та кількість досліджень, які передбачені проектом Постанови і здійснювалися за рахунок ЛК при наданні медичної допомоги в амбулаторно-поліклінічних умовах, та результати розрахунку необхідного фінансування наведені в таблиці.

Таблиця

Прогнозні розрахунки витрат на проведення окремих лабораторних обстежень за програмою «Безкоштовна діагностика» (за 6 місяців).

	Назва обстеження	Кількість обст. за 1 місяць на 1000 членів ЛК (Жит. обл.)	Кількість обст. за 1 місяць на 25 млн осіб (Україна)	Вартість 1 обст., грн. (з проекту Постанови [2])	Прогнозні витрати за 1 місяць, тис.грн.	Прогнозні витрати за 6 місяців, тис. грн.
1	Визначення креатиніну у сироватці крові	4,6	115 541	29	3 350,7	20 104,0
2	Визначення білірубіну і його фракцій	5,1	128 041	29	3 713,2	22 279,0
3	Визначення активності аланінамінотрансферази	5,1	126 520	29	3 669,1	22 014,5
4	Визначення активності аспаратамінотрансферази	5,0	126 182	29	3 659,3	21 955,7

5	Визначення С-реактивного білка	2,8	70 270	29	2 037,8	12 227,0
6	Визначення сечовини у сироватці крові	4,3	106 926	33	3 528,5	21 171,3
7	Визначення загального білка сироватки крові	3,4	85 980	33	2 837,3	17 024,0
8	Визначення сечової кислоти у крові	4,1	102 365	29	2 968,6	17 811,5
9	Коагулограма (МНВ, ПТЧ, ТЧ, АЧТЧ, фібриноген)	1,0	24 831	120	2 979,7	17 878, 4
10	Визначення ліпідів у сироватці крові (тригліцериди, холестерин, ЛПВЩ, ЛПНЩ, ЛПДНЩ, ІА)	3,6	90 878	102	9 269,6	55 617,6
Всього, грн.					38 013,8	228 083,1

Висновки. У результаті проведеного дослідження визначено, що залежно від виду лабораторних досліджень частота щомісячних звернень складає від 1,0 до 5,1 на 1000 громадян. Прогнозований обсяг фінансових потреб на проведення наведених вище досліджень населенню України буде становити 38,0 млн. грн. за місяць, а за шість місяців відповідно – 228,1 млн грн. (при оплаті обстежень за цінами, наведеними в проекті Постанови [2]). Отримані результати доцільно використовувати керівникам галузі охорони здоров'я при плануванні ресурсів для лабораторного забезпечення на обласних та державному рівнях.

Література

1. Закон України «Про державні фінансові гарантії медичного обслуговування населення» №2168-19 від 19.10.2017р. / режим доступу: <http://zakon5.rada.gov.ua/laws/show/2168-19>.

2. Проект постанови Кабінету Міністрів України «Деякі питання проведення пілотного проекту з реалізації державних гарантій медичного обслуговування населення за програмою медичних гарантій для амбулаторно-поліклінічної вторинної (спеціалізованої) медичної допомоги» / режим доступу: <http://moz.gov.ua/article/public-discussions-archive/proekt-postanovi-kabinetu-ministriv-ukraini-dejaki-pitannja-provedennja-pilotnogo-proektu-z-realizacii-derzhavnih-garantij-medichnogo-obslugovuvannja-naselennja-za-programoju-medichnih-garantij#2>.

3. Гришук С.М. Лікарняні каси як один з напрямків підготовки до впровадження медичного страхування / С.М. Гришук // Матеріали II міжнародної науково-практичної інтернет-конференції «Соціальна фармація: стан, проблеми, перспективи». – Харків, 2015. – С.245–248.

4. Парій В. Д. Діяльність лікарняних кас у спектрі реформування системи охорони здоров'я в Україні / В. Д. Парій // Україна. Здоров'я нації. – 2012. – № 4. – С. 123–126.

ПРОФІЛАКТИЧНИЙ ВПЛИВ ЕФІРНИХ ОЛІЙ НА ЗДОРОВ'Я ШКОЛЯРІВ

В. В. Кемен¹, З. О. Куриленко², О. Б. Спринь³

^{1,2} Херсонський навчально-виховний комплекс «Дошкільний навчальний заклад – спеціалізована школа з поглибленим вивченням англійської мови I-III ступенів – гімназія» № 56 Херсонської міської ради, вул. 49 Гвардійської дивізії, 9, Херсон, 73000, Україна

³ Херсонський державний університет, вул. Університетська, 27, Херсон, 73000, Україна

Нестабільна політична ситуація та коливання курсу гривні зумовили зростання вартості медичних препаратів в середньому на 50%. Одночасно з цим відбувається падіння купівельної спроможності населення України. Тому, пошук дієвих та відносно дешевих ліків та засобів профілактики стає актуальним.

Поряд з цим гостро постає проблема погіршення стану здоров'я школярів через зниження опірності організму до вірусних і бактеріальних захворювань, що в свою чергу впливає на відвідування навчальних закладів та рівень знань.

Останнім часом неухильно зростає інтерес до лікарських засобів природного походження. Фітотерапія з використанням різних лікарських форм, як примітивних, так і високотехнологічних, набуває все більшого значення це обумовлено тим, що фітопрепарати, порівняно з синтетичними лікарськими засобами, мають такі переваги, як дешевизна сировини, мала частота побічних ефектів, більш м'який вплив на організм, доступність [1].

Ефірні олії – це унікальна група природних біологічно активних речовин, що продукуються рослинами і частково виділяються ними в навколишнє середовище. Великий науково-практичний інтерес представляє вивчення ефірних олій, які володіють високими бактерицидними властивостями, відіграють важливу роль в очищенні повітря від хвороботворних організмів, охорони здоров'я людини [2].

Мета дослідження: розкрити можливості використання ефірних олій в школах для профілактики застуди, покращення відвідуваності; застосування їх тонізуючого та заспокійливого впливу на школярів.

Згідно мети були поставлені наступні завдання:

1. Проаналізувати сучасні аспекти використання ефірних олій в медицині.
2. Дослідити вплив деяких ефірних олій на самопочуття учнів.
3. Окреслити перспективи використання ефірних олій в школах.

Дослідження проводились на базі Херсонського навчально-виховного комплексу «Дошкільний навчальний заклад – спеціалізована школа з поглибленим вивченням англійської мови I-III ступенів – гімназія» № 56 протягом зимових місяців протягом двох років.

Для проведення досліджень було взято дві групи дітей особовий склад яких не змінювався протягом двох років. Перша – учні десятого (одинадцятого) класу, які були основною піддослідною групою. Друга – учні дев'ятого (десятого) класу, котрі слугували контролем. Обидві групи дітей відвідують школу на повний навчальний день.

Вивчалися три варіанти застосування ефірних олій: ефірна олія лаванди, ефірна олія евкалипту, суміш цих ефірних олій [3]. Ефірні олії розпорошувалися в повітрі приміщень один раз на день протягом трьох тижнів лютого 2017 та 2018 року за допомогою аромолампи.

Визначення бактеріальної забрудненості повітря в класі проводилося седиментаційним методом. У кожному експериментальному класі ставилося 5 чашок Петрі з агаром, така ж кількість чашок Петрі розташовувались в контрольному класі, де не застосовувались ефірні олії. Чашки були відкриті 30 хвилин, потім їх закривали і ставили в термостат при температурі 37° С. Після 24 годин в термостаті, проводили підрахунок колоній у кожній чашці і вираховували середнє значення з 5 чашок кожного класу.

Розрахунок кількості колонієутворюючих одиниць (КУО) в одному кубічному метрі повітря класу проводили за формулою Омелянського (для методу Коха). Після проведених дослідів було обчислено відсоток захворівши дітей в контрольному та експериментальному класах.

У результаті роботи дійшли таких висновків:

1. Найбільш ефективним є використання ефірної олії евкалипту, яке знижує кількість бактерій в повітрі класу до 217,84 КУО/м³, тобто майже в п'ять разів у порівнянні з контрольним повітрям класної кімнати, де воно не застосовувалось.

2. Використання ефірної олії лаванди знижує бактеріальну забрудненість повітря до 461,94 КУО/м³, що майже в два рази нижче від контрольної концентрації бактерій.

3. Суміш ефірних олій лаванди та евкалипту знижує бактеріальну забрудненість повітря до 414,69 КУО/м³, що є більш ніж в два рази менше, порівняно до контрольної концентрації.

4. Застосування ефірних олій евкалипту та лаванди у повітряному середовищі навчальних кабінетів школи знижує відсоток школярів, що хворіють застудою.

5. Розпилення в повітрі шкільних класів олій лаванди та евкалипту позитивно впливає на самопочуття учнів.

Література

1. Кот Н. Ці різноликі ефірні олії: Ароматерапія на службі у людини / Н. Кот // Надзвичайна ситуація. – 2001. – № 6. – С. 63.

2. Николаевский В. В. Ароматерапия. Справочник / В. В. Николаевский. – М.: Медицина, 2000. – 336 с.

3. Пекли Ф. Ф. Ароматология / Ф. Ф. Пекли. – М.: Медицина, 2001. – 288 с.

ФЕНІЛКЕТОНУРІЯ. ПРОБЛЕМА ТА ЇЇ ВИРІШЕННЯ*А. Р. Купчик¹, О. В. Панчук²*^{1,2} Національний Медичний університет імені О. О. Богомольця, бульвар Тараса Шевченка, 13, Київ, 01601, Україні

Спадкові рідкісні метаболічні захворювання, які супроводжуються неврологічними ускладненнями та порушенням поведінки, займають особливе місце серед сучасних дитячих хвороб. Однією з таких є фенілкетонурія (фенілпіровиноградна олігофренія, хвороба Фелінга, ФКУ).

ФКУ – це аутосомно-рецесивне генетичне захворювання, зумовлене дефектом гена ферменту фенілаланінгідроксилази, що знаходиться на довгому плечі 12 хромосоми (12q 22–24). Це призводить до порушення обміну амінокислоти фенілаланіну – необхідної для життя амінокислоти, яку людський організм отримує з їжею. Норвезький учений І. А. Феллінг уперше описав це захворювання ще у 1934 році, виявивши у дітей із розумовими розладами підвищений вміст фенілаланіну в крові [4].

Превалювання ФКУ варіюється у географічному плані. Досліджено, що в Європі частота прояву хвороби при народженні визнано на рівні 1:10000 і вище у деяких країнах (Ірландія, Італія). Особливо високий прояв хвороби у Туреччині – 1:4000 народжень. Набагато рідше ФКУ проявляється у жителів Фінляндії, Африки та Японії [3]. Поширеність ФКУ / гіперфенілаланінемії (ГФА) в різних регіонах України є різною і коливається від 1:6000 до 1:10000. Середня частота цього захворювання серед немовлят складає 1:7697 (2008 р.) – 1:7027 (2010 р.) [1], що, загалом, корелюється з частотністю прояву патології у країнах центральної Європи. Але у деяких регіонах країни ці показники є значно вищими, як, наприклад, на Прикарпатті, де середньостатистичний показник хоч і становить 1:10360, проте в окремих районах, зокрема у Верховинському, він є значно вищим і дорівнює 1 : 1800. Поряд з цим, згідно вище наведених даних, спостерігається незначний спад прояву ФКУ в Україні. За рік народжується від 65 до 75 дітей з ФКУ/ГФА.

Хоч ФКУ є спадковою хворобою, вона розвивається лише тоді, коли обоє батьків є носіями гену даного захворювання, і дитина успадковує його у подвійному наборі. Такий вид спадковості називають автосомально-рецесивним, що означає, що даний ген не залежить від статі і не проявляється, коли наявний в одному наборі. Вітчизняним вченими доведено, що «мажорною для популяції України є мутація R408W, частота зустрічальності якої в групі хворих на ФКУ складає 57 %. Мутація R408W у гомозиготному стані обумовлює розвиток «класичної» форми ФКУ, мутації ж інших типів можуть мати модифікуючий вплив на формування фенотипових ознак даного захворювання, що свідчить про високу (93,3%) інформативність використання аналізу мутації R408W і алельних варіантів VNTR-і STR-поліморфізмів для пренатальної ДНК-діагностики фенілкетонурії і масового скринінгу гетерозиготних носіїв цього захворювання в Україні» [2].

При ФКУ новонароджені не проявляють жодних симптомів захворювання протягом перших тижнів життя. Через 2–4 місяці з'являються перші ознаки порушення обміну речовин. Без послідовної дієти ФКУ призводить до порушень розвитку та надмірної збудливості. У дітей, що не

лікуються, спостерігається затримка психічного розвитку, з'являються епілептичні напади та розлади м'язового натягу, мозок не збільшується у достатніх розмірах. Як наслідок, ФКУ спричиняє важкі психічні розлади. Поряд з дефіцитом інтелектуального та когнітивного розвитку, у хворих можуть також спостерігатися соціальні, емоційні та проблеми з поведінкою.

Іншою типовою ознакою ФКУ є те, що організм перетворює частину збагаченого фенілаланіну у фенілацетат. Тіло виділяє цю речовину через сечу і піт, продукуючи неприємний запах ацетону. Крім того, дефект ферментів, відповідальний за ФКУ, перешкоджає виробленню ендогенного пігменту меланіну. Люди з ФКУ є блондинами, мають світлу шкіру та блакитні очі, що є ознаками дефіциту пігментації. Іншими можливими симптомами ФКУ є розлади пігментації та висипи.

Діагностування ФКУ стало можливим шляхом проведення масового неонатального скринінгу. Для цього достатньо взяти проби крові, оскільки вроджене захворювання характеризується підвищеним вмістом фенілаланіну в крові. Фенілаланін-протейновий компонент, який є наявним у всіх білкових продуктах. При виявленні ФКУ організм не може виводити фенілаланін через порушення обміну речовин, тому він накопичується в крові. Спілки незалежного консультування з питань здоров'я Німеччини рекомендують наступний вміст фенілаланіну в крові: у перший рік вміст фенілаланіну в крові 2–4 мг/дл; 2-10 років – 4–6 мг/дл; 10-14 років – до 10 мг/дл; після 14 років – до 10 (допустимо до 15) мг/дл.

ФКУ зазвичай діагностують під час неонатального скринінгу шляхом аналізу крові на третій день життя або між 36 і 72 годиною після народження, на рівень фенілаланіну у дитини. Якщо його показники збільшено (в більшості випадків показники значно перевищують 20 мг/дл), проводять подальші дослідження, щоб з'ясувати, наскільки сильно вираженою є ФКУ.

В Україні переважно зустрічається класична форма ФКУ, ефективним методом лікування якої є дієтотерапія, а частка «атипових» форм захворювання складає 1–3 % [1]. Без ранньої дієти ФКУ може спричинити серйозну розумову та моторну недостатність. Постійно дієта з низьким вмістом фенілаланіну особливо важлива в період розвитку мозку, починаючи від дитинства до статевого дозрівання. Тому новонароджені з ФКУ, а не грудним молоком, отримують дитяче харчування з низьким вмістом фенілаланіну. Чим раніше починається дієта ФКУ, тим краще.

З метою зменшення споживання фенілаланіну потрібно викреслити на тривалий час продукти харчування, які містять цю амінокислоту. Продукти, які містять високий вміст фенілаланіну це: м'ясо, птиця, риба, молоко, молочні продукти, сир, яйця, хліб і хлібобулочні вироби, боби, соя, горіхи, шоколад, мука, легкі продукти з підсолоджувачем аспартам (E 951). Низький вміст фенілаланіну відмічається у фруктах, овочах, крохмалі, фруктових соках, бідних на білок спеціальних продуктах: муці, хлібі, макаронах, рисі, печиві. Взагалі, не містять фенілаланін: олія, маргарин без молока, цукор, деяких солодощі (морозиво з води, продукти з глюкози, льодяник без молока), напої: чаї, кава, мінеральна вода, лимонади (окрім легких лимонадів (аспартам) [3]. Оскільки фенілаланін є присутнім у майже усіх продуктах тваринного та рослинного походження, досить складно сформувати дієту. Тому, харчування здебільшого вегетаріанське, а для надходження достатньої кількості важливих амінокислот в організм пропонують щоденне вживання штучної білкової

суміші без фенілаланіну. Задля збагачення дієти поживними речовинами, то ці препарати містять також вітаміни, мінерали і мікроелементи. При ФКУ лікування рекомендується протягом усього життя.

Таким чином, своєчасне діагностування ФКУ, її лікування та строге дотримання дієти упродовж тривалого часу позитивно впливають на розумовий розвиток дитини, її соціальне становлення та повноцінне життя.

Література

1. Уніфікований клінічний протокол первинної, вторинної (спеціалізованої) та третинної (високоспеціалізованої) медичної допомоги фенілкетонурія та інші гіперфенілаланінемії / Наказ Міністерства охорони здоров'я України 19.11.2015, № 760. Київ, 2015. Режим доступу: http://mtd.dec.gov.ua/images/dodatki/2015_760_fenilketon/2015_760_YKPMDFenilk.pdf.

2. Нечипоренко М. В. Дослідження мутацій та поліморфізми послідовності ДНК гена фенілаланінгідроксилази в родинах високого ризику фенілкетонурії. / автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. біол. наук: спец. 03.00.26 – молекулярна генетика. – Київ, 2002. – С. 24.

3. Loeber J. G. Neonatal screening in Europe; the situation in 2004 / J. G. Loeber // Journal of Inherited Metabolic Disease. – Berlin: Springer, 2007. – Volume 30(4). – P. 430-438.

4. Phenylketonurie. *Gesundheitsberatung unabhängig kompetent nachhaltig*. Mode of access: <https://www.ugb.de/exklusiv/ernaehrungstherapie/phenylketonurie/?phenylketonurie-ernaehrungstherapie>

УДК 364.4:61»:355.422-057.36

ПСИХОФІЗІОЛОГІЧНІ ЗРУШЕННЯ ТА РЕАБІЛІТАЦІЯ УЧАСНИКІВ БОЙОВИХ ДІЙ

Н. В. Лебединець¹, О. І. Плиська², І. Д. Шкробанець³

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

³Лікувально-організаційне управління НАМНУ, вул. Герцена, 12, Київ, 04050, Україна

Більш ніж 4,5 роки на сході України триває АТО. Допомоги і підтримки потребують переселенці, жителі визволених територій, а особливо учасники бойових дій. В Україні збільшується чисельність державних і громадських структур та підрозділів, які вивчають психологічний стан, процеси адаптації та дезадаптації зазначеного контингенту, розширюється спектр діяльності установ щодо медичної, психологічної та соціальної реабілітації учасників бойових дій, удосконалюється правова база оздоровчо-профілактичного спрямування. Проте, вивчення досвіду країн, що перебували в умовах військових конфліктів, демонструє необхідність підвищення ефективності такої допомоги в Україні. Перед науковцями постали проблеми щодо глибокого та системного професійного аналізу вивчення питань медичної допомоги, фізичної, психологічної та соціальної реабілітації постраждалих від бойових дій.

Перебування в умовах діючого військового конфлікту є потужним стресовим чинником, який провокує низку функціональних порушень, розвиток соматичних захворювань, формування патологічних реакцій, і це не враховуючи фізичні ушкодження внаслідок поранень. На думку науковців, переважна більшість бойових травм супроводжується розвитком травматичної хвороби, яка проявляється комплексом функціональних та патологічних змін з боку інших органів та систем організму. За даними вітчизняних науковців 96% військовослужбовців відчують вплив стресових чинників упродовж бойових дій, а у 15–40% діагностується ПТСР. В умовах бойових дій гострий стрес викликає адаптивні реакції шляхом зміни поведінки, ендокринних та вегетативних зрушень, розвитку психовегетативного синдрому. Якщо первинні зрушення проявляються переважно в одній системі організму, то в мирних умовах, за відсутності реабілітації, формуються вегетативні розлади полісистемного характеру. Психосоматичні захворювання в майбутньому можуть проявлятися виникненням гіпертонічної хвороби, ішемії серця, розвитком цукрового діабету, виразкової хвороби органів травлення, нейродерміту, псоріазу, порушенням метаболізму тощо [2, 4].

З метою кращої адаптації до мирного життя українським законодавством передбачено пільгове медичне обслуговування учасників АТО. Наразі в Україні діють три десятки шпиталів по наданню допомоги ветеранам. Удосконалення діяльності таких закладів відбувається шляхом підвищення кваліфікації фахівців та отримання сучасного медичного обладнання. В Законі України «Про статус ветеранів війни, гарантії їх соціального захисту» передбачено безкоштовні медичні препарати, регулярні обстеження, диспансеризація, зубопротезування, окремі програми з психологічної реабілітації, санаторно-курортного лікування. Проте, актуальним залишається брак матеріалів та лікарських засобів [1, 3]. Про надання активної високоспеціалізованої медичної допомоги та реабілітації учасників АТО(ООС) в установах НАМН України станом на січень 2019 року свідчать дані рисунку.

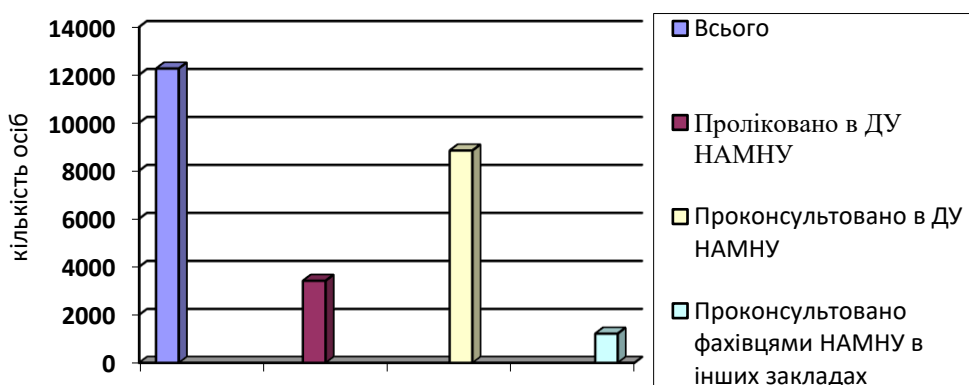


Рис. Медична допомога учасникам бойових дій в клініках ДУ НАМНУ станом на січень 2019 року

Найбільше пацієнтів отримали допомогу в ДУ «Інститут нейрохірургії ім. акад. А.П.Ромоданова НАМН України», ДУ «Інститут травматології та ортопедії НАМН України», ДУ «Інститут отоларингології НАМН України»,

що характеризує специфіку ушкоджень та патології учасників бойових дій. Так, в цих закладах проліковано 11,79%; 24,05%; 10,42% та проконсультовано 26,96%; 21,12%; 15,75% від загальної кількості військовослужбовців відповідно. З 24 клінік НАМНУ в ДУ «Інститут медицини праці НАМН України» було проліковано 21,16% військових та 8,5% отримали консультацію, що обумовлено створенням на базі цієї установи Центру медико-психологічної реабілітації. Учасники бойових дій мають змогу обслуговування у терапевтів, неврологів, психотерапевтів, дерматологів, офтальмологів, отоларингологів, стоматологів, алергологів, пульмонологів, кардіологів, медичних психологів; надається фізіотерапевтична та психотерапевтична допомога.

В нашій країні реабілітація учасників бойових дій передбачає систему державних соціально-економічних, медичних, психологічних та інших заходів, спрямованих на прискорення та полегшення адаптації до мирних умов життя. Більшість реабілітаційних центрів діють на базі шпиталів та лікарень як в великих містах, так і в невеликих населених пунктах, зокрема у Києві, Львові, Луцьку, Миколаєві, Черкасах, Ірпені тощо. Як зазначалося вище, пацієнти таких центрів мають змогу одночасного лікування та фізичного і психічного відновлення, особливо при втраті та обмеженні рухової активності після травм і ампутацій. Фахівці з фізичної реабілітації зазначають, що відновлення функцій опорно-рухового апарату потрібне практично всім бійцям після специфічних фізичних навантажень в бойових умовах.

Також, для більш ефективної адаптації військових в соціумі, не менш важливою від медичної є реабілітація соціально-психологічна. Науковці вважають, що на рівень соціальної реабілітації ветеранів впливають медичні чинники, насамперед погіршення їхнього фізичного та психічного стану. Враховуючи відсутність спільних методологічних підходів в організації медичних, психологічних та соціальних аспектів допомоги, наразі в Україні фахівці різних напрямів працюють над створенням парадигми щодо комплексної реабілітації, деякі аспекти якої вже працюють або втілюються [1–3, 5].

Отже, комплексна допомога має здійснюватися послідовно та безперервно з поглибленням індивідуалізації. Крім підвищення матеріального забезпечення реабілітаційних установ та рівня кваліфікації фахівців впроваджувати новітні методи та підходи медичної допомоги і корекції. Раннє виявлення психосоматичних патологій дозволить більш широке застосування новітніх немедикаментозних психокорекційних технологій. Медико-психологічна допомога вже забезпечується командною роботою лікуючого профільного медичного персоналу (лікарів-фахівців), психологів (психотерапевтів), фізичних реабілітологів, фізіотерапевтів, ерготерапевтів (за потреби) та інших фахівців щодо створення індивідуальних програм реабілітації. Поглиблення соціальної, соціально-професійної та медико-соціальної і медико-психологічної реабілітації забезпечувати шляхом розширення взаємодії профільних установ і їхніх фахівців. Посилення ефективності соціально-професійної реабілітації та професійно-виробничої адаптації здійснювати через тісну співпрацю з закладами освіти, щодо перепрофілювання, службами зайнятості та організаціями на ринку праці. Проводити формування бази даних учасників бойових дій, які потребують різні види реабілітації з метою надання вчасної якісної комплексної допомоги.

Література

1. Бісмак О. В. Особливості організації діяльності реабілітаційних закладів в Україні [Електронний ресурс] / Олена Василівна Бісмак // ISSN Online: 2312-5829. Освітнологічний дискурс. – 2015. – Режим доступу до ресурсу: <http://elibrary.kubg.edu.ua/view/subjects/art=5Fnb=5Frinz.html>.

2. Бондар В. П. Особливості роботи психолога з учасниками антитерористичної операції в умовах медико-соціальної експертної комісії / В.П.Бондар, Ю. В. Жадова, Н. А. Дзюбас. // Український вісник медико-соціальної експертизи. – 2015. – С. 30–33.

3. Єна А. І. Актуальність і організаційні засади медико-психологічної реабілітації учасників антитерористичної операції / А. І. Єна, В. В. Маслюк, А.В.Сергієнко. // Науковий журнал МОЗ України Scientific Journal of the Ministry of Health of Ukraine. – 2014. – №1. – С. 5–16.

4. Смекалкина Л.В. Медицинская и социально-психологическая реабилитация участников локальных конфликтов с последствиями травм в системе этапного восстановительного лечения: автореф. дис. на соискание научн. степени докт. мед. наук : спец. 14.03.11 «восстановительная медицина, спортивная медицина лечебная физкультура, курортология и физиотерапия»/Смекалкина Лариса Викторовна. —Москва, 2011. – 39с.

5. Стасенко Т. Сучасні стандарти фізичної реабілітаційної медицини [Електронний ресурс] / Т. Стасенко // Український медичний часопис. – 2017. – Режим доступу до ресурсу: <https://www.umj.com.ua/article/115246/suchasni-standarti-fizichnoyi-reabilitatsijnoyi-meditsini>.

УДК: 616-056.07

ЕПІГЕНЕТИЧНІ ЗАХВОРЮВАННЯ. ЯВИЩЕ ІМПРИНТИНГУ

Д. О. Лелікова¹, І. О. Погоріла²

^{1,2} Національний медичний університет імені О.О. Богомольця, бульвар Тараса Шевченка, 13, Київ, Україна

Актуальність: предметом епігенетики є вивчення змін у генетичній експресії, виникаючих без змін у послідовності нуклеотидних основ, які входять до складу ДНК. Основними механізмами епігенетичного контролю є метилування ДНК, РНК інтерференція, пріонізація білків та інактивація Х-хромосоми. Два найбільш вивчені – це модифікація гістонів, дія якої полягає у пострансляційному модифікуванні амінокислотних залишків у складі білків та метилування ДНК – приєднання метильної групи до цитозину [2].

На сьогоднішній день доведена теорія про те, що епігенетичний геном може передаватися від покоління до покоління. Один з механізмів наслідування може бути пов'язаний з епігенетичними змінами у молекулах РНК, які можуть наслідуватися.

Одним з механізмів епігенетики також є геномний імпринтинг. У нормі материнська та батьківська копії кожного гена мають однаковий шанс бути активованими у клітині, а геномний імпринтинг може змінювати цю можливість та обмежувати експресію гена одного з двох батьківських хромосом. У випадку геномного імпринтингу, диплоїдні клітини, в яких

знаходиться по дві батьківській копії усіх генів, будуть експресувати тільки одну батьківську копію та сайленсувати іншу (одним з прикладів може слугувати наслідування мітохондріальної ДНК, яка передається тільки від матері). При цьому, коли один алель є подавленим, ознаку не можна сприймати як домінантну, хоча хвороба, як і у випадку домінантного наслідування, має вертикальне наслідування та проявляється у декількох поколіннях [3].

Основними прикладами хвороб, які мають епігенетичну етіологію є сімейна парагангліома (мутантний алель унаслідується тільки від батька), спадкова атрофічна міотонія (від матері), синдром Ейнджелмена (делеція 15q11–13 на материнській хромосомі).

Мета: дослідити етіологію таких патологій, як синдром Ретта, ювенільна форма хорей Гентінгтона, синдром Ангельмана та синдром Прадера-Віллі.

Синдром Ретта відноситься до епігенетичних захворювань і проявляється з частотою 1:10000–22000 в більшості випадків у дівчаток [6]. Причина даного синдрому полягає у патології Х-зчепленого домінантного гена MECP2, мутації якого призводять до неврологічних порушень, неонатальної енцефалопатії, розумової відсталості [2]. Даний ген кодує білок MeCP2, який необхідний для нормального функціонування нейронів, аномалії у його структурі призводять до порушення росту дендритів, дофамінергічних рецепторів у хвостатому ядрі та низької кількості глутамінових рецепторів у базальних гангліях. Велику роль у патогенезі грає і інактивація Х-хромосоми у головному мозку, що обумовлює посилену експресію даного білка [2]. Згідно з дослідженнями виявлено, що мутації даного гена локалізовані на батьківській Х-хромосомі, що дає змогу припустити про епігенетичну етіологію [5]. Серед симптомів виділяють затримку мовного та моторного розвитку, апраксію, розумову відсталість, судоми, розлади екстрапірамідної системи: м'язову дистонію, атаксію, гіперкінез. На десятому році життя спостерігається м'язова атрофія, сколіоз. Також для хворих характерне відставання у статевому розвитку та кахексія [4].

Ювенільна форма хорей Гентінгтона зустрічається з частотою 1:10000. Хорея Гентінгтона – нейродегенеративне спадкове захворювання головного мозку, яке характеризується поведінковими порушеннями та швидкими, нерегульованими рухами, при цьому у дітей хвороба прогресує швидше ніж у дорослих [7]. Спадкується за аутосомно-домінантним типом і спостерігається тільки у дітей, які мають хворого батька. Ген ювенільної хорей Гентінгтона ННТ (як і дорослої) локалізується на 4-ій хромосомі у ділянці 4p16.3, він містить тринуклеотидний повтор CAG(у нормі повторюється від 10 до 35 разів) [8], який транслюється у білці як поліглутаміновий повтор [9]. Чим більша кількість повторів, тим ймовірніший ранній початок прояву симптомів та ознак даної хвороби. Хвороба перш за все вражає стріатум, зокрема у хвостатому ядрі та лушпинні спостерігається гліома та загибель ГАМКергічних нейронів. Зміна концентрації медіаторів постає в зменшенні енкефалінів та речовини Р [7].

Синдром Ангельмана ще називається «синдромом Петрушки» або «синдромом щасливої ляльки». Зустрічається як і у хлопчиків, так і у дівчаток з частотою 1:12000 [11]. Дана хвороба викликана у більшості випадків делецією 15q11–13 на материнській хромосомі (70%), іноді патологія зумовлена дисомією батьківської хромосоми 15. Біля 10–15% випадків

викликані втратою функції у гені лігази E3 убіквінтину (UBE3A), який експресується виключно з материнської алелі у мозочкових клітинах Пуркінє та нейронах гіпокампа [10]. Клінічні прояви включають розумову відсталість, тяжкі порушення мови, атаксію, спастичні порушення рухів верхніх кінцівок, а іноді і тулуба, епілепсію, мікроенцефалію, немотивовані приступи сміху [11].

Синдром Прадера-Віллі викликаний геном, який експресується з батьківської копії. На сьогоднішній день відомо декілька генів, мутації в яких викликають патологію. Серед них – некодуючі малі ятерцеві РНК (snoRNAs) і білок-кодуючі гени (SNURF-SNRPN, NDN). Також, у 40% випадків зумовлені мікрodelеціями на хромосомі 15 у ділянці q11-13 на батьківській хромосомі. У малочисельних випадках виникає при материнській дисомії [10]. До основних симптомів відносять розумову відсталість, гіпотонію м'язів, когнітивні порушення.

Висновок. Епігенетика – дуже молода галузь науки, вона дає змогу зрозуміти багато явищ, зокрема пов'язаних з багатьма хворобами та патологіями людини, які не можна пояснити, опираючись на менделівські закони спадковості. Подальші дослідження у цій сфері необхідні для того, щоб не лише аналізувати механізми епігенетичного наслідування, а і розробити способи їх регулювання для корекції та лікування хвороб.

Література

1. Epigenetics / С.Allis, М. Caparros, Т. Jenuwein, Т. Reinberg. – 2015. – 984 с. – (Second Edition)
2. Паткин Е. Л. Эпигенетические механизмы предрасположенности к комплексным патологиям человека / Е. Л. Паткин, Д. Квин. // Механизмы модификационной изменчивости. – С. 44–56. . – Режим доступа до ресурсу: <https://cyberleninka.ru/article/v/epigeneticheskie-mehanizmy-predraspolozhennosti-k-kompleksnym-patologiyam-cheloveka>
3. Геномный импринтинг [Електронний ресурс] – Режим доступа до ресурсу: <http://humbio.ru/humbio/epihumblu/0012b490.htm>
4. Синдром Ретта [Електронний ресурс]. – 16. – Режим доступа до ресурсу: <http://www.likar.info/bolezni/Sindrom-retta/>
5. Синдром Ретта: роль инактивации хромосомы X, общие сведения [Електронний ресурс] – Режим доступа до ресурсу: <http://humbio.ru/humbio/rett/00025d6c.htm#00003ecc.htm>
6. Prevalence and incidence statistics for Rett's syndrome: [Електронний ресурс] – Режим доступа до ресурсу: https://www.rightdiagnosis.com/r/retts_syndrome/stats.htm
7. Болезнь Гентингтона: общие сведения [Електронний ресурс] – Режим доступа до ресурсу: <http://humbio.ru/humbio/har/000e666c.htm>
8. Juvenile Huntington disease [Електронний ресурс] – Режим доступа до ресурсу: <https://rarediseases.info.nih.gov/diseases/10510/juvenile-huntington-disease>
9. IT15 (Ген хореи Гентингтона, HD) [Електронний ресурс] – Режим доступа до ресурсу: http://humbio.ru/humbio/ng_genet/0002ba4d.htm
10. Эпигенетика и синдромы Прадера-Уилли (PWS) и Ангелмана (AS) [Електронний ресурс] – Режим доступа до ресурсу: <http://humbio.ru/humbio/epihumblu/002408b4.htm>

11. Синдром Ангельмана (синдром счастливой марионетки) – этиология, клиника, диагностика [Электронный ресурс]. – 412. – Режим доступа до ресурсу: https://meduniver.com/Medical/Neurology/sindrom_angelmana.html

УДК 316.6:004-042.72

ВИЗНАЧЕННЯ РІВНЯ ІНТЕРНЕТ-ЗАЛЕЖНОСТІ В УЧНІВ 5-6 КЛАСІВ

Т. В. Салій¹, Л. П. Кузьменко²

¹Інститут зоології імені І. І. Шмальгаузена НАН України, вул. Б. Хмельницького, 15, Київ, 01601, Україна

²Ніжинський державний університет імені Миколи Гоголя, вул. Графська, 2, Ніжин, 16602, Україна

Найважливішою соціально-інформаційною комунікацією цивілізації сьогодення є глобальна мережа Інтернет [2]. Соціальна мережа – це віртуальне об'єднання людей, де можна обмінюватися певною інформацією, що в широкому розумінні є характеристикою самого поняття «Інтернет» [3]. Користувачі різного віку знаходять інформацію, яка може в чомусь допомогти і, навпаки знищити певні набуті морально-духовні цінності, однак попри певні переваги соціальні мережі є не тільки корисними, а й шкідливими. Там криються численні небезпеки про котрі ми навіть не здогадуємося до кінця, чи не хочемо це визнавати [3]. Від пагубного впливу соціальних мереж страждають усі версти населення від школяра до дорослої людини. Офіційно у 2008 році Інтернет-залежність визнано хворобою.

Основною метою нашого дослідження було визначення рівня залежності сучасних школярів від соціальних мереж. Для досягнення мети було проведено анонімне анкетування учнів 5-6 класів двох ЗОШ м. Ніжина Чернігівської області. У дослідженні брали участь 43 учні п'ятого та 46 учнів шостого класів.

На запитання анкети, яким є Ваше ставлення до соціальних мереж, позитивну відповідь дали 19 (44,2 %) п'ятикласників та 30 (65, %) шестикласників; негативну – 5 (11,6 %) учнів 5-го класу та 3 (6,5 %) 6-го класу; нейтральну позицію займають 19 (44,2 %) учнів п'ятого класу, 13 (28,3 %) 6-го класу.

Респонденти зареєстровані у таких соціальних мережах: ВКонтакте – 21 (63,0 %) учень п'ятого класу, 35 (76,0 %) шостого класу; Facebook – 22 (51,2 %) учні 5-го класу, 28 (60,8 %) – 6-го класу; Connect – 1 (2,3 %) учень п'ятого класу, 1 (1,1 %) – шостого класу; Однокласники – 6 (14,0 %) учнів п'ятого класу, 12 (26,1 %) шостого класу; Інстаграм – 4 (9,3 %) учні 5-го класу, 14 (29,1 %) 6-го класу; інші мережі – 3 (7,0%) учні п'ятого класу, 14 (30,4%) шостого; не відповіли на запитання 12 (27,9 %) учнів 5-го класу та 2 (4,3 %) 6 класу.

Для пошуку інформації в Інтернеті найчастіше використовуються: пошукові сервери (Яндекс, Google, інші) – 34 (79,0 %) учні п'ятого класу, 39 (84,8 %) – шостого класу; соціальні мережі – 5 (11,6 %) учнів 5 класу, 2 (4,3 %) – 6 класу; приблизно однаково два перших пункти використовують 2 (4,7 %)

учні п'ятого класу, 3 (6,6 %) шостого класу; не дали відповіді на запитання по 2 учні п'ятого класу (4,7 %) та шостого класу (4,3 %).

Для передачі даних в Інтернеті найчастіше школярі використовують: соціальні мережі – 24 (55,8 %) учні 5 класу та 25 (54,3 %) – 6 класу; електронну пошту – 8 (18,6 %) учнів п'ятого класу, 4 (8,7 %) шостого класу; приблизно однаково два перших пункти – 3 (7,0 %) учні п'ятого класу та 5 (10,7 %) шостого класу; Вайбер – 1 (2,3 %) учень п'ятого класу, 5 (10,7 %) шостого класу, Телеграм – 1 (2,3 %) учень п'ятого класу; Скайп – 1 (2,2 %) учень шостого класу; Діскаунт – 1 (2,2 %) учень шостого класу; Інстаграм – 1 (2,2 %) учень шостого класу.

Щодня користуються соціальними мережами 10 (23,2 %) учнів п'ятого класу та 21 (45,7 %) шостого класу; через день або декілька днів – 3 (7,0 %) учні п'ятого класу, 8 (17,4 %) шостого класу; час від часу, або коли є вільний час – 12 (28,0 %) учнів п'ятого класу та 11 (24,0 %) шостого класу; інколи, дуже рідко – 8 (18,6 %) учнів п'ятого класу, 5 (10,7 %) шостого класу; не відповідали на питання 10 (23,2 %) п'ятикласників та 1 (2,2%) шестикласник.

На запитання, скільки часу щодня Ви проводите в соціальних мережах, отримали наступні відповіді: менше 1 год. – 15 (34,9 %) учнів п'ятого класу, 17 (37,0 %) шостого класу; 2-4 год. – 20 (46,5 %) учнів п'ятого класу, 17 (37,0 %) – шостого класу; 5-7 год. – 3 (7,0 %) учні п'ятого класу, 4 (8,7 %) шостого класу; більше 7 год. – 1 (2,3 %) учень п'ятого класу, 6 (13,0 %) шостого класу; більше 20 год. – 1 (2,3 %) учень п'ятого класу; не відповідали на запитання 3 (7,0 %) учні 5-го класу та 2 (4,3 %) 6-го класу.

Більшість респондентів вважають соціальні мережі важливим засобом спілкування – 28 (65,1 %) учнів п'ятого класу та 35 (76,0 %) учнів шостого класу; джерелом цікавої інформації – 15 (34,9 %) учнів п'ятого класу та 25 (54,3 %) шостого класу; способом згаяти час – 8 (18,6 %) учнів п'ятого класу та 14 (30,4 %) шостого класу; місцем розваг – 13 (30,2 %) учнів п'ятого класу та 18 (39,1 %) шостого класу; розглядають як можливість познайомитися з новими людьми – 13 (30,2 %) учнів п'ятого класу, 11 (23,9 %) шостого класу; можливістю самовираження – 5 (10,7 %) учнів шостого класу; не відповів на запитання 1 (2,2 %) шестикласник.

Найкориснішим у соціальних мережах для навчання респонденти назвали: цікаву інформацію – 35 (81,4 %) учнів п'ятого класу, 35 (76,0 %) шостого класу; передачу інформації – 7 (16,3 %) учнів п'ятого класу, 16 (34,8 %) шостого класу; допомога колег – 18 (41,9 %) учнів 5-го класу, 15 (32,6 %) 6-го класу; нічого – 1 (2,3 %) учень п'ятого класу та 4 (8,7 %) учні шостого класу; ігри – 1 (2,2 %) учень шостого класу; ГДЗ – 1 (2,2 %) учень шостого класу; не відповів на запитання 1 (2,2 %) шестикласник.

На запитання чи вважаєте Ви, що у Вас є «залежність» від соціальних мереж, відповіді були такими: так – 7 (16,3 %) учнів п'ятого класу, 10 (21,7 %) шостого класу; ні – 25 (58,1 %) учнів п'ятого класу та 25 (54,4 %) шостого класу; частково – 9 (20,9 %) учнів п'ятого класу, 11 (23,9 %) шостого класу; не відповідали на питання 2 (4,7 %) п'ятикласники.

Якщо випадково станеться, що всі соціальні мережі закриють, отримали такі варіанти відповіді: буду дуже незадоволений – 12 (27,9 %) учнів 5-го класу та 22 (47,8 %) 6-го класу; буду незадоволений – по 7 учнів п'ятого та шостого класів (відповідно 15,2 % та 16,3 %); буду задоволений – по 2 учні п'ятого та шостого класів (відповідно 4,7 % та 4,3 %); мені байдуже – 19

(44,1 %) учнів п'ятого класу, 13 (28,3 %) шостого класу; дуже задоволеними будуть 2 (4,7 %) учні п'ятого класу; буде плакати 1 (2,2 %) учень шостого класу; життя без соцмереж не уявляє собі 1 (2,2 %) шестикласник; не відповів на питання 1 (2,3 %) п'ятикласник.

На запитання, чи будете Ви платити гроші, якщо завтра соціальні мережі стануть платним, школярі дали наступні відповіді: так, незалежно від ціни – 3 (6,9 %) учні п'ятого класу, 7 (15,2 %) шостого класу; так, якщо ціни будуть помірними – 9 (20,9 %) учнів п'ятого класу та 6 (13,0 %) учнів шостого класу; ні, я не збираюся витратити гроші на всілякі дурниці – 20 (46,5 %) учнів 5-го класу, 20 (43,5 %) 6-го класу; не знаю, важко відповісти – 9 (20,9 %) учнів п'ятого класу, 10 (21,7 %) шостого класу; скачаю піратську версію – 1 (2,4 %) учень п'ятого класу; не відповів на запитання 1 (2,4 %) п'ятикласник та 3 (6,6 %) шестикласники.

За даними анкетування, лише 15 (34,9 %) п'ятикласників та 12 (26,1 %) шестикласників погоджуються видалити свій профіль і більше не користуватися соцмережею; не хочуть цього робити, бо там уся необхідна інформація та контакти – 10 (23,3 %) учнів п'ятого класу, 17 (37,0 %) – шостого класу; не зроблять цього, бо там більше 1000 друзів – 5 (11,6 %) учнів п'ятого класу, 6 (13,0 %) шостого класу; важко дати відповідь – 13 (30,2 %) учням п'ятого класу, 9 (19,6 %) шостого класу.

Проаналізувавши результати анкетування, можна говорити про наявну Інтернет-залежність у школярів 5-6 класів, так 49 (55,0 %) респондентів позитивно ставляться до соціальних мереж, 49 (55,0 %) учнів для передачі даних в Інтернеті надають перевагу соціальним мережам, 37 (41,6 %) респондентів проводять у соціальних мережах 2-4 години кожного дня, для 63 (70,7 %) учнів соціальні мережі є засобом спілкування, що говорить про важливість віртуального спілкування, 34 (38,2 %) респонденти будуть дуже незадоволені якщо соціальні мережі закриють. Посилаючись на літературні дані [1] можемо констатувати, що за кількістю часу яка щодня витрачається на соціальні мережі у 35 (81,4 %) учнів п'ятого класу та у 34 (74,0 %) учнів шостого класу наявна слабка Інтернет-залежність, у 5 (11,6 %) учнів п'ятого класу та у 10 (21,7 %) учнів шостого класу виражена сильна Інтернет-залежність.

Література

1. Варламова С. Інтернет-зависимость молодёжи мегаполисов: критерии и типология / С. Варламова, Е. Гончарова, И. Соколова // Мониторинг общественного мнения. – № 2 (126), 2015. – С. 165–182.
2. Дзярик Н. Вплив глобальної мережі Інтернет на життя студента / Н. Дзярик, І. Нікітіна // Наукові здобутки молоді – вирішенню проблем харчування людства у ХХІ столітті: програма і матеріали 80 міжнародної наукової конференції молодих учених, аспірантів і студентів, 10–11 квітня 2014 р. – К.: НУХТ, 2014. – Ч. 4. – С. 212–214.
3. Мельник В. Характеристика деяких закономірностей впливу соціальних мереж на особистісний розвиток студентів / В. Мельник, С. Чеб // Молодь і ринок. – №12 (83), 2011. – С. 98–102.

**МОЛЕКУЛЯРНО-ГЕНЕТИЧНІ МЕХАНІЗМИ БІОТРАНСФОРМАЦІЇ
ЛІКАРСЬКИХ ЗАСОБІВ***Т. І. Шевчук¹, Т. Б. Васенко², С. С. Хлєстова³, С. М. Горбатюк⁴*^{1,2,3,4} Вінницький національний медичний університет імені М. І. Пирогова, вул. Пирогова, 56, Вінниця, 21018, Україна

Впродовж багатьох тисяч років людина проходила складні процеси адаптації до умов навколишнього середовища, яке постійно змінювалось і продовжує змінюватися. Сьогодні на людину діють нові фактори середовища, збільшується соціальне та екологічне навантаження на організм, що може змінювати генетичну структуру популяцій. Еволюція людини йшла паралельно з еволюцією її генотипу. При дії несприятливих факторів оточуючого середовища на людину можуть спостерігатися небажані ефекти у вигляді змін спадкового матеріалу, патологічних проявів експресії генів у відповідь на специфічні фактори середовища. Внаслідок постійного мутаційного процесу та дрейфу генів в популяціях людей сформувався широкий гено- і фенотиповий поліморфізм. Більше 25 % генів людини, що детермінують антигенну, ферментативну, рецепторну системи та інші елементи молекулярно-біохімічної конституції людини, представлені поліморфними групами, хоча, як вважають вчені, лише близько 1% цих генів проявляються під впливом того чи іншого чинника, а інші поліморфізми є «мовчазними» або можуть експресуватися в нових екстремальних умовах [2]. Поліморфізм генів може призводити до синтезу аномального білка, зниження або підвищення його кількості, що в свою чергу спричинюють багаточисельні варіації у ферментних системах, транспортних білках, антигенах, антитілах, рецепторах, які обумовлюють індивідуальні особливості реакцій організму на різноманітні агенти навколишнього середовища, а також метаболізму хімічних речовин, в тому числі і лікарських засобів.

Вчені, практичні лікарі протягом багатьох років спостерігали у пацієнтів патологічні реакції на ліки, підвищену чутливість або навпаки, толерантність до лікарських засобів. В зв'язку з накопиченим досвідом в науці виникла необхідність виокремлення фармакогенетики як науки, яка вивчає індивідуальні відмінності в реакціях на ліки, обумовлені алельними варіаціями в генах, що визначають метаболізм ліків, їх ефективність і токсичність. Тобто фармакогенетика розглядає поліморфізм генів, продукти яких приймають участь в процесах фармакокінетики і фармакодинаміки, як одну з причин індивідуальних особливостей фармакологічної відповіді на лікарські препарати.

Основним завданням фармакогенетики є визначення генетичних маркерів, що дозволить правильно підібрати дозу, передбачити наслідки прийому та попередити побічні ефекти певного препарату. Але не для всіх лікарських засобів можливо розробити чіткий алгоритм контролю над фармакологічними ефектами, оскільки варіабельність відповіді організму на будь-який препарат залежить від багатьох факторів: індивідуального набору генів кожного організму, який визначає особливості метаболізму ліків, наявності супутніх захворювань, функціонального стану органів і систем, впливу несприятливих умов існування, взаємодії ліків між собою тощо [4].

Будь-які ліки вивчаються з точки зору фармакокінетики (всмоктування, транспортування, метаболізм і виведення) та фармакодинаміки (механізм дії та біологічні ефекти). В практиці частіше використовують фармакогенетичні тести, які визначають індивідуальний рівень фармакокінетичних процесів, оскільки їх легше встановити кількісними вимірюваннями концентрації певних ліків в біологічних рідинах організму.

Лікарські препарати в організмі людини проходять всі відомі фази біотрансформації ксенобіотиків. Першу фазу біотрансформації ліків (фазу активації) забезпечують наступні ферменти: сімейство цитохрома P450, алкогольдегідрогеназа, альдегіддегідрогеназа, бутирилхолінестераза та ін. Мутації в генах, що детермінують вказані білки-ферменти, призводять до втрати їх активності і ліки будуть спричиняти пошкоджуючий ефект на організм. Другу фазу перетворення лікарських засобів (фазу нейтралізації) здійснюють глутатіонтрансферази, епоксидгідролази та інші ферменти, які зв'язують ліки або їх метаболіти з ендogenous речовинами з утворенням гідрофільних кон'югатів. Транспортні системи ферментів, які забезпечують фармакокінетичні функції всмоктування, розподілу та виведення лікарських препаратів, представлені глікопротеїном P та іншими транспортерами аніонів і катіонів [1].

Всі ферменти, які приймають участь у біотрансформації ліків, генетично детерміновані. Сьогодні відомо більше 200 генів детоксикації, для більшості з них виявлено поліморфізм. Прикладом генетичного поліморфізму ферментів I фази детоксикації є поліморфізм гена CYP2 (cytochrome P450) [3].

Таким чином, фармакогенетика є одним перспективних напрямків сучасної медицини, оскільки визначення індивідуальних особливостей метаболізму лікарських засобів дасть можливість адекватного підбору дози ліків та попередження прояву побічних реакцій, що є невід'ємною частиною персоналізованої медицини.

Література

1. Задерей Н. С. Фармакогенетика: навчально-методичний посібник / Н.С.Задерей. – Одеса: «Одеський національний університет імені І.І.Мечникова», 2015. – 86 с.
2. Клиническая генетика: учебник / Н. П. Бочков, В. П. Пузырев, С.А.Смирнихина; под ред. Н. П. Бочкова. – 4 – е изд., доп. и перераб. – М.: ГЭОТАР – Медиа, 2011. – 592 с.
3. Кляритская И. Л. Определение полиморфизма гена цитохрома P450 2C19 с целью оптимизации терапии кислотозависимых заболеваний / И. Л. Кляритская, Ю.С. Работягова // Клиническая медицина. – 2015. - № 1. – С. 46–50.
4. Фармакогенетика и клинические исследования: точки соприкосновения / Р.Е. Казаков, Н. Г. Бердникова, Д. А. Сычев // Фармакогенетика и фармакогеномика. – 2016. – № 1. – С. 18–23.

СЕКЦІЯ 11. КЛІНІЧНА МЕДИЦИНА

УДК 575.113.2:616.151.5:618.39

ПОЛІМОРФІЗМ ГЕНІВ ТРОМБОФІЛІЇ У ЖІНОК З НЕВИНОШУВАННЯМ ВАГІТНОСТІ

М. О. Козик¹, І. О. Погоріла²

^{1,2} Національний медичний університет імені О. О. Богомольця, м. Київ, проспект Перемоги, 34, 01601

Мета роботи: виявити взаємозв'язок поліморфізму генів, що впливають на розвиток тромбофілії та невиношування вагітності.

Тромбофілія – це патологічний стан системи згортання крові, що виникає внаслідок генетичних і набутих дефектів гемостазу та призводить до виникнення тромбоемболій та тромбозів кровоносних судин [2, 3]. До 70% тромботичних ускладнень пов'язано з мультифакторними, а саме з тими, що розвиваються як результат взаємодії комплексу дефектних генів та чинниками, що підвищують ризик тромбозу (порушення ліпідного обміну, аутоімунні захворювання, прийом комбінованих оральних контрацептивів та інших ліків, табакокуріння, гіподинамія, надмірна вага) [2, 3, 5]. При тромбофілії змінюється структура ендометрію, формуються вогнища ішемії та ендометриту, пошкодження ендотелію судин ендометрія [4]. Для встановлення взаємозв'язку невиношування вагітності та генетично детермінованої тромбофілії жінкам, що мали в анамнезі симптоми загрози переривання та невиношування вагітності з індивідуальної згоди було запропоновано генетичне дослідження в вигляді полімеразно-ланцюгової реакції з реагентами для виявлення генних поліморфізмів [1]. В ході обстеження було встановлено наступні генні мутації: V фактор згортання: позиція 1691, гуанін замінюється аденіном (Лейденська мутація) – у 77,5% осіб [1]; II фактор згортання (протромбін): позиція 20210, гуанін замінюється аденіном – у 95,5% осіб, спричиняє підвищену кількість протромбіну в крові [1, 2]; фібриноген: позиція 455, гуанін замінюється аденіном – у 35% осіб [1]; ген тромбоцитарного рецептора до колагену: позиція 807, цитозин замінюється тиміном – у 25% осіб [1]; ген тромбоцитарного рецептора до фібриногену: позиція 1565, тимін замінюється цитозином – у 64% осіб [1]; ген метилентетрагідрофолатредуктази: позиція 677, цитозин замінюється тиміном – у 36,9% осіб, спричинює гіпергомоцистеїнемію, що стимулює зменшення судин в ворсинках хоріона [1, 5, 6].

Дані показники свідчать про високу частоту поліморфізму генів, що контролюють біосинтез факторів згортання крові у жінок з загрозою переривання та невиношуванистю вагітності [1].

Висновки: Генетичний аналіз ДНК пацієнток доводять існування взаємозв'язку між генетичними дефектами гемостазу, що лежать в основі тромбофілії та загрозою переривання та невиношуванистю вагітності. Найбільше значення має Лейденська мутація (виявлена у 77,5%) та мутація гену II фактору згортання. Дані дослідження дають обґрунтовану підставу для використання полімеразно-ланцюгової реакції виявлення генетичного компоненту тромбофілії у жінок з загрозою переривання та невиношуванистю

вагітності, а також ефективної профілактики тромбоемболічних ускладнень і попередження репродуктивних втрат.

Література

1. Дука Ю.М. Аналіз поліморфізму генів тромбофілії у жінок з невиношуванням вагітності. / Ю.М.Дука // Збірник наукових праць асоціації акушерів-гінекологів України. – 2014. № 1 – 2. – С. 136–139.
2. Донніков А.Є. Генетично зумовлені тромбофілії. Досвід застосування генетичних досліджень в умовах акушерського стаціонару III рівня надання медичної допомоги. / А.Є.Донніков // Журнал «Жіночий лікар». – 2012. – № 6. – С. 16–21.
3. Tina Bucholz, Christian J Thaler. Article: / Inherited Thrombophilia: Impact on human reproduction. [Electronic resource]: American journal of reproductive immunology. New York, N.Y. – 2003. – № 50(1). – P. 20 – 32. Режим доступу до журн.: [<https://www.researchgate.net>]
4. Таравнех Д.Ш. / Особливості структури і функції ендометрія у пацієнок з тромбофілією і невдалими спробами екстракорпорального запліднення в анамнезі. / Д.Ш.Таравнех // Журнал: «Медицина сьогодні і завтра.» – 2015. – № 4(69). – С. 96–101.
5. Способ дифференциальной диагностики и прогноза неудачных попыток экстракорпорального оплодотворения у женщин с тромбофилией: Сборник материалов XII Международной конференции [«Актуальные вопросы акушерства, гинекологии и перинатологии»], (г.Судак, 12 – 13 мая, 2016 г.) – 2016. – 64 с.
6. Folate metabolizing gene variants and pregnancy outcome of IVF/ M. Laanpere, S. Altmae, T.Каart [et al.]. [Electronic resource]: Reprod. Biomed. Online. – 2011. – V.22, №6. – P. 603 – 614. Режим доступу: [<https://www.ncbi.nlm.gov>].

УДК 616.62-008.223

СУЧАСНІ АСПЕКТИ ДІАГНОСТИКИ ТА ЛІКУВАННЯ МОНОСИМПТОМНОГО ЕНУРЕЗУ У ДІТЕЙ

Д. В. Шевчук¹, В. В. Пронтенко², О. Д. Шевчук³

¹КУ Житомирська обласна дитяча клінічна лікарня, Сквирське шосе, 6, с.Станишівка Житомирського району, 12430, Україна

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

^{2,3}Луківська ЗОШ І-ІІІ ст., вул. Шкільна, д.1, с. Лука Житомирського району, 12433, Україна

Вступ: нічне нетримання сечі, широко відоме як енурез, досить поширений стан, що може призводити до психологічного дистресу у дітей. Енурез – нічне нетримання сечі у дітей старших 5-ти років [1]. Енурез частіше зустрічається у хлопчиків, ніж дівчаток [2]. Значного прогресу в діагностиці та лікуванні моносимптомного енурезу дало можливість досягнути завдяки

розумінню патофізіологічного механізму та ролі центральної нервової системи [3].

Мета роботи: вивчити сучасний стан питання діагностики та лікування моносимптомного енурезу у дітей.

Об'єкт дослідження: діти, різних вікових груп (зокрема ті, що страждають на розлади сечопуску) та їх батьки.

Матеріали та методи дослідження: в ході роботи використано метод анкетування, аналітичний метод та метод обробки медичної документації. Оцінювались обізнаність дітей та батьків з питань діагностики та лікування моносимптомного енурезу у дітей, а також результати сучасної діагностики та лікування хворих на дисфункцію сечового міхура дітей, що знаходились на лікування в комунальній установі "Житомирська обласна дитяча клінічна лікарня".

Результати та обговорення: при вивченні рівня обізнаності учнів різних вікових груп та батьків стосовно питань енурезу встановлено, що не всі діти однаково добре обізнані у питаннях енурезу, а батьки, попри добру обізнаність, недостатньо ретельно підходять до питання своєчасної діагностики та лікування вказаної патології у дітей. Результати лікування моносимптомного енурезу оцінені батьками як недостатньо ефективні.

Разом з тим, існує цілий комплекс діагностичних та лікувальних заходів, що повинні застосовуватись хворим на дисфункцію сечового міхура дітям. Однак, не всі методи діагностики можна застосувати через відсутність необхідного обладнання. Також, протокольні методи лікування моносимптомного енурезу не завжди дотримуються через високу вартість медикаментозного супроводу.

Висновки: 1. дана патологія є досить поширеною серед дитячого населення, схильна до спонтанного лікування, однак потребує своєчасної адекватної діагностики (з метою виявлення супутньої патології чи ускладнень порушень уродинаміки) та, в залежності від отриманих діагностичних даних, адекватного комплексного лікування з урахуванням усіх ланок патогенезу; 2. при вивченні рівня обізнаності учнів та батьків стосовно питань енурезу встановлено недостатню обізнаність та ефективність лікування енурезу; 3. існує цілий комплекс методів діагностики та лікування ускладненого перебігу моносимптомного енурезу у дітей. Однак, наявні методи лікування не дають достатньо доброго ефекту.

Література

1. The standardization of terminology of lower urinary tract function in children and adolescents: report from the Standardisation Committee of the International Children's Continence Society / [Nevéus T, von Gontard A, Hoebeke P, et al.]. – J Urol. – 2006. – 176. – P. 314–324.

2. Risk factors for nocturnal enuresis in school-age children / [Sureshkumar P, Jones M, Caldwell PHY, et al.]. – J Urol. – 2009. – 182. – 2893–2899.

3. Darcie A. Kiddoo Nocturnal enuresis / A.Darcie //CMAJ. – 2012. – 184(8). – P.908–911.

ВПЛИВ ЗМІНЕНОГО ДОВКІЛЛЯ НА РІВЕНЬ ЗАХВОРЮВАНOSTІ У ДІТЕЙ

Д. В. Шевчук¹, О. Д. Шевчук²

¹КУ Житомирська обласна дитяча клінічна лікарня, Сквирське шосе, 6, с. Станишівка Житомирського району, 12430, Україна

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

¹Національна медична академія післядипломної освіти імені П.Л. Шупика, вул. Дорогожицька, 9а, м. Київ, Україна

²Луківська ЗОШ І-ІІІ ст., вул. Шкільна, 1, с. Лука Житомирського району, 12433, Україна

Актуальність теми. Неконтрольоване застосування хімічних препаратів у повсякденному житті призводить до їх широкого розповсюдження в навколишньому середовищі та, відповідно, потрапляння їх в організм людини. Поряд з тим, надзвичайно негативну дію мають і фізичні засоби впливу на навколишнє середовище, до яких відноситься, в першу чергу, іонізуюче випромінювання (Lancet 2018; 392: 1684–735). Особливого значення даний фактор набуває на територіях України, що постраждали від аварії на ЧАЕС (1986) та, відповідно, особи, що проживали чи проживають на радіоактивно забруднених територіях.

Доведено, що антропогенні забруднювачі промислового середовища та довкілля (ксенобіотики), залежно від тривалості та інтенсивності їх впливу, ступеня агресивності самого чинника, можуть чинити імунодепресивну дію. Особливо сприйнятливий до токсичного впливу хімічних сполук та радіоактивного опромінення організм, що розвивається, тобто дитячий.

Мета роботи. Вивчити сучасний стан впливу зміненого довкілля на захворюваність серед дітей у світі, Україні (наприклад, Закарпатській області) та Житомирській області.

Матеріали та методи. Проаналізовано наявні в медичній галузі статистичні дані рівня захворюваності, смертності та інвалідизації населення України, що знаходиться у вільному доступі на сайті Центру медичної статистики Міністерства охорони здоров'я України (<http://medstat.gov.ua/ukr/statdov.html>). Також проаналізовано стан довкілля і рівень захворюваності, смертності та тривалості життя різних країн світу (Швейцарія та Японія) (<http://www.healthdata.org>).

Результати та обговорення. Проведено аналіз рівня забруднення території України, зокрема радіаційне. Встановлено, що рівень забруднення є досить неоднорідним. Окрім того, проаналізовано рівень зміненого довкілля у Швейцарії та Японії та його вплив на рівень захворюваності та тривалості життя. Встановлено, що у Японії відмічається значний приріст смертності від низки онкологічних захворювань та захворювань верхніх дихальних шляхів, тоді як від хронічних хвороб нирок більш інтенсивно зросла смертність у Швейцарії.

При аналізі рівня захворюваності встановлено, що рівень захворюваності серед дітей в Житомирській області значно вищий (подеколи у 2–3 рази), ніж в цілому по Україні, та, особливо, у Закарпатській області.

Таким чином, змінене довкілля впливає на рівень захворюваності, що, в свою чергу, впливає на середню тривалість життя. Чи не тому, середня тривалість життя в Україні є найнижчою у Європі, та однією з найнижчих у світі.

Висновки.

1. Рівень забруднення навколишнього середовища неоднорідний за регіональними ознаками в Україні та світі.

2. Рівень захворюваності та смертності значно відрізняється навіть у розвинутих країнах (наприклад, Швейцарія та Японія) у залежності від екологічної ситуації (зокрема, радіаційного забруднення). Така ж відмінність спостерігається і у різних регіонах України (Житомирська та Закарпатська області), відмінні за екологічним становищем (зокрема, радіаційним забрудненням довкілля).

3. Проблема зміненого довкілля потребує розробки дієвих механізмів комплексного вирішення питання у нерозривному зв'язку із медичною галуззю. Тому, розробка дієвих методів зменшення впливу радіаційного забруднення шляхом імунореабілітації та своєчасна діагностика захворювань, що виникають внаслідок негативного впливу зміненого довкілля (зокрема радіаційного впливу), дасть можливість мінімізувати шкідливий вплив імунотоксичних радіоізотопів на формування захворюваності у дітей та, відповідно, подовження тривалості життя українців.

Література

1. Моїсеєнко Р. О. Особливості динаміки здоров'я учнів початкової та основної школи / Р. О. Моїсеєнко, Г. М. Даниленко, Л. І. Пономарьова // Современная педиатрия. – 2013. – № 1 (49). – С. 13–17.

2. Пропедевтична педіатрія. / В.Г. Майданник, В.Г. Бурлай, О.З. Гнатейко та ін. – Вінниця: Нова книга, 2012. – 880 с.

3. [https://www.thelancet.com/journals/lancet/article/PIIS0140-6736\(18\)31891-9/fulltext](https://www.thelancet.com/journals/lancet/article/PIIS0140-6736(18)31891-9/fulltext).

УДК 576.385:578.89

ПРОЯВЛЕНИЕ ЦИТОМЕГАЛОВИРУСНОЙ ИНФЕКЦИИ ПРИ ТОКСОПЛАЗМОЗЕ

А. А. Юмашева¹, С. А. Вознюк², В. И. Белоус³

^{1,2,3} Житомирский государственный университет имени Ивана Франка, ул. Большая Бердичевская, 40, Житомир, 10008, Украина

Токсоплазма гондии (*Toxoplasma gondii*) – наиболее часто встречающиеся у человека паразиты, но их распространенность (7–80%) сильно зависит от географической зоны, социально-экономического состояния и культуры питания. Выявление инфекции возможно с помощью: 1) ПЦР; 2)

непрямого иммунофлюоресцентного метода (ИФ); 3) серологически – выявление антител методом FLISA (ферментосвязывающий иммуносорбентный метод, позволяющий осуществлять количественное определение IgG – антител к *Toxoplasma gondii*) [3, 4, 5].

В течение 2-х лет обследовалось и наблюдалось 17 человек (25 глаз) с токсоплазмозным ретинохориоидитом, лечившихся в Житомирской областной больнице им. Гербачевского и 1-й Городской больнице; у 4-х из этих пациентов к началу наблюдения уже имел место хронический процесс, который захватывал оба глаза и сочетался с увеитом.

У всех обратившихся больных уровень токсоплазмозных антител был очень высоким и у некоторых достигал 500 NTU/ отрицательный результат считается при величинах менее 9 NTU/. Параллельно проводился иммуноферментный тест для определения IgG – антител к цитомегаловирусу. Известно, что инфицированию CMV подвержены практически все географические регионы и социоэкономические группы, охватывая от 50 до 85% взрослого населения. Механизм инфицирования заключается в передаче от одного лица другому при близких контактах через слюну, мочу или другие жидкости инфицированного лица; CMV может передаваться при половом контакте, через грудное молоко, трансплантированные органы и в редких случаях – при переливании крови. Выявление возможно путем: 1) микроскопии; 2) ПЦР; 3) серологически: СВР, выявление антител методом FLISA [1, 2, 6].

У обследуемой группы больных пробы на цитомегаловирус были положительными и достигали уровня 200 NTU (при норме – 9 NTU).

Кроме лабораторных исследований всем больным проводилось клиническое обследование, которое включало определение остроты зрения, поля зрения, внутриглазного давления, биомикроскопию и офтальмоскопию.

Лечение проводилось по 2-м схемам.

I группа больных (9 человек, 12 глаз) получала:

1) Пириметамин (2,4 – диамино-5-пара-хлорфенил-6 этилпиримидин) 100 мг однократно, затем – поддерживающая доза 25 мг в день, 4 недели.

2) Сульфадимезин 1г × 4 р. в день 2 недели.

3) парабульбарно: Р – р Дексаметазона 0,1 % - 0,4 №10
Р – р Цефазолина 0,5

4) внутривенно: Р – р Глюкозы 40% – 10,0 10 }
Р – р Аскарбиновой к-ты 5% – 2,0 } 10

5) Таб. Кеналог 10 мг 5 дней, затем Кеналог 5 мг 5 дней.

6) Фолиевая кислота 5 мг × 2 в день, 1 месяц.

7) Мильгама 1т.×2 р. в день 30 дней.

Больные с увеитом получали противовоспалительные капли и мидриатики.

II группа больных (8 человек, 13 глаз)

1) Фазижин 2 г 1 р. в день 7 дней, 7 дней перерыв и снова 7 дней 2 г 1 р. в день;

2) Внутримышечно: Р – р Ровамицина 1,5 мл × 3 р. в день, 7 дней

- 3) Парабульбарно: Р – р Дексаметазона 0,1 % - 0,4
 Р – р Пенициллина 100000 ЕД } 10
- 4) внутривенно капельница по Кондратенко:
 Р – р Хлористого кальция 10% - 10,0
 Р – р Димедрола 1% - 1,0
 Р – р Дексаметазона 0,1% - 1,0
 Р – р Аскорбиновой кислоты 5% - 2,0
 Р – р Хлористого натрия 0,9% - 200,0 } 10
- После капельницы таб. Кеналог 5 мг × 1 р. в день, 10 дней
- 5) Мильгама 1 т. × 2 р. 30 дней.

Острота зрения до лечения у I группы больных	Острота зрения после лечения у I группы больных
0 – 0,2 4 глаза	0 – 0,2 1 глаз
0,3 – 0,7 3 глаза	0,3 – 0,7 5 глаз
0,8 – 0,9 4 глаза	0,8 – 0,9 5 глаз
Острота зрения до лечения во II группе больных	Острота зрения после лечения во II группе больных
0 – 0,2 6 глаз	0 – 0,2 3 глаза
0,3 – 0,7 5 глаз	0,3 – 0,7 7 глаз
0,8 2 глаза	0,8 3 глаза

После лечения у всех больных поднялись титры антител цитомегаловирусной инфекции, которые достигали 350 NTU, что в данном аспекте расценивается как иммунодепрессия. Больным были назначены:

- 1) Р – р Циклоферона в/м 0,25 × 10 инъекций 1 р. в сутки;
- 2) Валтрекс 500 мг × 4 р. в день, 10 дней;
- 3) Иммуноглобуллин 1,5 мл в/м через день, 10 инъекций;
- 4) Мильгама 1т. × 2 р. в день 1,5 мес.;
- 5) Аэвит 1 капсула × 2 р. в день, 30 дней.

В результате титры цитомегаловируса опустились до уровней не более 100 NTU, но после этого возросли титры токсоплазмы до 100 NTU, что свидетельствует уже о хронизации процесса.

У 3-х больных (3 глаза) рецидивы возникали каждые 0,5 года, что постепенно привело к зарастанию зрачка, закончилось субатрофией глаза и инвалидностью.

Проведенные лабораторные исследования показывают связь между наличием токсоплазмозной инфекции и проявлением инфицирования цитомегаловирусом, что можно связать с подавлением иммунитета, приводящим к реактивации ранее латентной инфекции. Резкое ухудшение состояния иммунной системы при токсоплазмозе и в процессе его терапии реактивирует цитомегаловирус из латентного (бездействующего) состояния и переводит из фазы скрытого инфицирования в фазу клинических проявлений.

Литература

1. Трахтман П.Е. Современные подходы к лечению цитомегаловирусной инфекции / П.Е.Трахтман, Д.Н.Балашов, Е.Д.Пашанов // Проблемы репродукции. – 2005. – №4. – С.7–9
2. Цитомегаловирусная инфекция в практике врача: современный алгоритм диагностики и лечения/ И. Я. Извекова, М. А. Михайленко, Е. И. Краснова. Для цитирования: Лечащий врач № 4/2018; Номера страниц в выпуске: 90-95
3. Toxoplasmosis-a global threat. Correlation of latent toxoplasmosis with specific disease burden in a set of 88 countries. (англ.) / [Flegr J., Prandota J., Sovičková M., Israili Z. H.]. // Public Library of Science ONE. – 2014. – Vol. 9, № 3. – P. 90203.
4. Hunter C. A. Modulation of innate immunity by *Toxoplasma gondii* virulence effectors. (англ.) / C. A.Hunter, L. D.Sibley // Nature reviews. Microbiology. — 2012. – Vol. 10, № 11. – P. 766–778.
5. Jones J. L. Neglected parasitic infections in the United States: toxoplasmosis. (англ.) / Jones J. L., Parise M. E., Fiore A. E. // The American journal of tropical medicine and hygiene. – 2014. – Vol. 90, № 5. – P. 794–799.
6. Mc Gregor Alastair. Diagnostics in fever of unknown origin — an introduction. Новости с конгресса ECCMID 2017. Сессия «Встреча с экспертом», 23 апреля 2017.

СЕКЦІЯ 12. ІМУНОЛОГІЯ

УДК 619:616-076:616-097.3

КЛАСТЕРИ ДИФЕРЕНЦІРОВКИ ЦИТОТОКСИЧНИХ ЛІМФОЦИТІВ ТА ЇХ РОЛЬ В СПАДКОВОМУ ТА АДАПТИВНОМУ ІМУНІТЕТІ

О. В. Баєва

ПВНЗ Київський медичний університет, вул. Льва Толстого, 9, Київ, 03057,
Україна

Провідна роль в реакціях спадкового та адаптивного імунітету належить лімфоцитам, взаємодія яких з антигенами здійснюється за допомогою мембранних рецепторів, які через відповідні внутрішньоклітинні молекули трансформують антигенний сигнал у клітинні реакції [2, 3].

Фундаментальні відкриття та новітні методи дослідження в галузі молекулярної біології, зокрема, гібридомна технологія створення моноклональних антитіл (МКА), дозволили виявити на поверхні імунокомпетентних клітин специфічні рецептори, які є маркерами різних субпопуляцій і кластерів.

У 1982 році було створено Номенклатуру CD, яка була загально прийнята науковою спільнотою, офіційно схвалена Міжнародним імунологічним товариством і затверджена Всесвітньою організацією охорони здоров'я. Згідно цієї номенклатури всі основні антигенні маркери лімфоцитів та інших імунокомпетентних клітин позначаються як кластери диференціювання або CD. Станом на 2015 рік номенклатура CD містить понад 300 диференційованих поверхневих маркерів [4].

До спеціалізованих лімфоцитів відносять НК-клітини, НКТ-клітини і γδТ-лімфоцити, які за цілою низкою властивостей скоріше належать до клітин спадкового імунітету. Вони продукують протизапальні цитокіни і чинять цитотоксичну дію безпосередньо після розпізнавання чужорідних клітин. Цитотоксичні клітини відносяться до популяції лімфоцитів, проте ці клітини не мають клональної специфічності, при формуванні їх відповіді на антигени проліферація і диференціювання не є обов'язковим етапом. Ці клітини не формують клітин пам'яті, тобто не мають основних властивостей, які характерні для клітин адаптивного імунітету. Проте цитотоксичні лімфоцити мають ряд характеристик, властивих Т-лімфоцитам: можуть мати спільні з Т-лімфоцитами CD-антигени; подібну будову антигенрозпізнаючих рецепторів [1].

НК-клітини – це великі гранулярні лімфоцити, які належать до системи спадкового імунітету, утворюються в кістковому мозку з стовбурної лімфоцитарної клітини під впливом ІЛ-15. На поверхні НК-кліток експресується антиген диференціровки CD56. Субпопуляція НК-кліток з фенотипом CD56+16+, експресують поверхневий Fc-рецептор до IgG. Ці

клітини беруть участь в формуванні антитілозалежної клітинної цитотоксичності.

НК-клітини експресують CD2 антиген, властивий для менш зрілих Т-лімфоцитів, проте вони не мають рецептора CD3, характерного для зрілих Т-лімфоцитів. На НК-клітинах відсутні імуноглобулінові рецептори, а також вони не експресують CD-маркери, характерні для В-лімфоцитів [5].

Таким чином, НК-клітини мають фенотип: CD56+16+2+3-. Існує дві субпопуляції НК-клітин: з високим рівнем експресії CD56 і з низьким рівнем експресії CD56. Перша субпопуляція більшою мірою спеціалізована на здійсненні цитотоксичної функції, а друга – на продукції цитокінів. НК-клітини чинять неспецифічну цитотоксичну дію на клітини пухлин і на клітини, інфіковані багатьма вірусами і деякими внутрішньоклітинними патогенами [1, 5].

НК-клітини, разом з CD8+лімфоцитами, приймають участь в протипухлинному та противірусному імунітеті.

НК-клітини є першою лінією захисту в противірусному імунітеті. Після прикріплення НК-клітини до клітини-мішені, в місці міжклітинної контакту виділяються перфорин і грєнзіми, які викликають апоптоз. Крім того, НК-клітини пригнічують розмноження вірусу за допомогою γ -інтерферону, сприяють індукції адаптивної імунної відповіді, так як даний цитокін стимулює диференціювання Т-хелперів, які є ключовими клітинами, у формуванні пулу ефекторних CD8+цитотоксичних лімфоцитів [5].

Крім активаційних рецепторів, НК-клітини експресують різні інгібіторні рецептори, які модулюють поріг їх активації, захищаючи таким чином від надмірної, а також від неадекватної активації під час відсутності тканинного пошкодження або інвазії патогену.

Література

1. Кожанова С.В. Субпопуляції специализированных лимфоцитов (I). НК-клетки / Кожанова С.В., Шортанбаев А.А., Бижигитова Б.Б. // Вестник КазНМУ. – 2012 [Електронний ресурс]. Шлях доступу: <https://cyberleninka.ru/.../subpopulyatsii-spetsializirovannyh..>
2. Рецептори поверхневих структур імунокомпетентних клітин у тварин. Сучасні методи їх вивчення / [Коцюмбас І. Я., Жила М. І., Шкодяк Н. В. та ін.]. – 2014 [Електронний ресурс]. Шлях доступу: irbis-nbuv.gov.ua/cgi-bin/irbis_nbuv/cgiirbis_64.exe?...2...
3. Рабсон А. Основы медицинской иммунологии / А. Рабсон, А. Ройт, П.Делвз. – М. : Мир, 2006. – 320 с.
4. CD Nomenclature 2015: Human Leukocyte Differentiation Antigen Workshops as a Driving Force in Immunology/ [Engel P., Boumsell L., Balderas R., Bensussan A., et. al.]. // J. Immunol. – 2015. – № 195 (10). – P. 4555–4563.
5. Topham N.J. Natural killer cell cytotoxicity: how do they pull the trigger? / N.J.Topham, E.W.Hewitt // Immunology. – 2009. – №128(1). – P.7–15.

УДК: 616.34-008.87:57.04:612.

ВПЛИВ ІМУНІТЕТУ НА НОРМАЛЬНУ ТА ПАТОЛОГІЧНУ МІКРОБІОТУ КИШКІВНИКА

М. О. Нємцева¹, І. О. Погоріла²

^{1,2} Національний медичний університет імені О.О. Богомольця, бул. Тараса Шевченка, 13, Київ, 01601, Україна

Актуальність. Симбіотична мікрофлора кишківника є яскравим прикладом існування в природі мутуалістичних відносин. Кишкові мікроорганізми відіграють значну роль в процесах синтезу біоактивних речовин (вітамінів К та В), метаболізмів жовчних кислот, стеролів та ксенобіотиків. Доведено також вплив складу та діяльності мікробіоти на функції ендокринної та, особливо, імунної систем. Зміни в мікробіоті, дисбіози відомі як чинники захворювань не тільки травної системи, але й як фактори розвитку аутоімунних, ракових захворювань, діабету II типу тощо. Тому, взаємодія середовища мікроорганізмів, як власного, так і патогенного, із внутрішнім середовищем людини (ланками імунної відповіді) становить особливий інтерес для подальших досліджень.

Мета роботи. Аналіз теоретичних наукових джерел присвячених проблемі взаємодії мікробіоти та імунної системи організму людини.

Аналіз наукових статей [1, 2, 3, 4, 5,] показав, що вплив імунітету на склад мікробіоти є значним. У той же час, середовище мікроорганізмів відіграє велику роль в активації, тренуванні і функціонуванні імунітету. Імунна система ефективно захищає організм від патогенів та підтримує сталість внутрішнього середовища. Мікробіота, що міститься в основному в товстому та тонкому кишківнику, утримується там за рахунок слизового бар'єру [3]. Він складається з епітеліальних клітин, слизу, імуноглобулінів А, антимікробних пептидів та імунних клітин, таким чином утримуючи мікробіоту в одному місці та захищаючи тканини хазяїна від взаємодії. Основним механізмом активації імунної відповіді за допомогою мікробіоти є комплементарна взаємодія із антитілами IgA-імуноглобулінами А: клітини бактерій взаємодіють із лімфатичними скупченнями в слизовій тканині кишківника за допомогою дендритних клітин, де й синтезуються специфічні до антигенів цих мікроорганізмів антитіла, що дозволяє оптимально контролювати мікробіоту.

Схема дії імуноглобулінів на патогенні бактерії широко вивчена. Проте відомо, що імуноглобуліни (IgA та IgM) мають безпосередній вплив на склад та метаболізм різних епітопів мікроорганізмів та на характер запалень слизової оболонки кишківника, що містить лімфатичні скупчення – органи периферійної імунної системи [1]. Особливо перспективним для вивчення є метод діагностики хворих із хронічними ентеропатіями (особливо гостро ця проблема стоїть у дітей, які через хронічні запалення кишківника дотримуються дієти і не отримують достатньої кількості необхідних макро- та мікроелементів для нормального розвитку) із застосуванням високої

селективності IgA для виявлення конкретних патогенних мікроорганізмів (метод IgA-Seq). Цей метод базується на різній здатності різних мікроорганізмів до зв'язування імуноглобулінів класу А: бактерії за здатністю зв'язувати IgA методом проточної цитометрії поділяються на два класи: IgA⁺ та IgA⁻, які далі для аналізу патогенності поміщуються в гнотобіотичні (з визначеним складом мікробіоти) організми. Цікавим залишається питання про місце корисної мікробіоти організму («коменсалів») в моделях розвитку інфекційних (бактеріальних і вірусних) хвороб [5]. Коменсальна мікробіота є важливими «воротами» для попередження потрапляння патогенних мікробів, адже вони заселяють однакові екологічні ніші і пробіота поступово витісняє шкідливі мікроорганізми. Щодо вірусних агентів відомо, що різні віруси по-різному реагують на мікробіоту кишківника: більшість ротовірусів пригнічуються продуктами метаболізму пробіоти, проте на деякі, пристосовані до середовища кишкового тракту віруси, такі як поліовіруси, мікробіота не впливає. Також відомо, що деякі віруси можуть змінювати склад пробіоти і призводити до повторних та хронічних захворювань.

В останні роки в країнах Європи та Сполучених штатах Америки поширилися запалення кишківника (IBD – intestinal bowel disease) – комплекс різноманітних розладів травної системи, причини виникнення яких не до кінця з'ясовані і вважаються мультифакторіальними (викликаються взаємодією навколишнього середовища, полігенетичних та епігенетичних факторів, а також змінами в мікробіоті кишківника) [2]. Дисбіоз (зменшення кількості та різноманіття бактерій в травній системі) вважається одним з головних чинників розвитку запалень кишківника. Грудне годування, раннє вживання антибіотиків, куріння, стрес та дієти – все це призводить до зниження кількості мікроорганізмів в кишківнику, що призводить до розбалансування співвідношення корисної та хвороботворної мікробіоти. Згідно цих досліджень, бактеріальне середовище відіграє важливу роль в розвитку та протіканні запалень кишківника як значний фактор імунної відповіді організму (захисний бар'єр слизового шару кишківника). Дослідження цих механізмів впливу мікробіоти на розвиток хвороб кишківника дозволяє розробити ефективні методи цільової діагностики та терапії таких захворювань. Наприклад, лікування на основі інформації про стан регуляторних Т-клітин та генетична терапія.

Проте проблеми з мікробіотою здатні підвищувати ризик виникнення не тільки інфекційних захворювань та кишкових запалень. Кишкова мікробіота є центральною ланкою механізму виникнення аутоімунних хвороб [4]. Дисбіози, що викликають хронічні запалення травного тракту, змінюють характер експресії генів. Це може призвести до розвитку та поширення атипичних клітин та виникнення раку, особливо раку шлунково-кишкового тракту. Наприклад, при колоректальному раку спостерігається зміна складу мікробіоти з переважанням *Streptococcus bovis*, *Bacteroides fragilis*, *Enterococcus faecali*, *Hp*, *Clostridium septicum*, *Fusobacterium* та *Escherichia coli*. Деякі з них мають пряму канцерогенну дію. Це справедливо для *Hp* та деяких ліній *Escherichia*

coli, які виробляють колібактин – генотоксин, що провокує початок колоректального раку. Існують й інші механізми індукування розвитку раку бактеріями: стимуляція надто активної імунної відповіді, зміна метаболічних шляхів на сприятливі для росту пухлини, підвищення рівню оксидативного стресу тощо. Аналогічно це й для раку інших органів шлунково-кишкового тракту.

Висновки. Здорова мікробіота має важливу функцію в організмі, а саме підтримання гомеостазу імунної та інших систем. За останні роки було відкрито та досліджено велику кількість корисних біологічних ролей, які вона виконує. Проте проблема ролі мікробіоти в роботі імунної системи людини та можливість застосування її з терапевтичною метою потребує подальшого вивчення. Таким чином, перспективним напрямком є розробка індивідуальних, максимально безпечних методів лікування та запобігання хвороб в межах загальної людської популяції на базі застосування кишкової мікробіоти.

Література

1. Andrew J. Macpherson. IgA Function in Relation to the Intestinal Microbiota / J. Macpherson Andrew, Bahtiyar Yilmaz, Julien P. Limenitakis, Stephanie C. Ganal-Vonarburg. // Annual Review of Immunology. – Iss. 36 – P. 359–81.
2. Holm H. Uhlig. Translating Immunology into Therapeutic Concepts for Inflammatory Bowel Disease / Holm H. Uhlig, Fiona Powrie. // Annual Review of Immunology. –2018. –Iss. 36. – P. 755–81.
3. Yasmine Belkaid. Role of the Microbiota in Immunity and Inflammation. / Yasmine Belkaid, Timothy W. Hand. // Cell. – 2014. – Iss. 157 – P. 121–140.
4. Cianci R. The Interplay between Immunity and Microbiota at Intestinal Immunological Niche: The Case of Cancer / R. Cianci, L. Franza, G.Schinzari, E. Rossi et al. // International journal of molecular sciences. –2019. –Iss. 20 - P – 501–517.
5. Beryl Mazel-Sanchez. Ménage à trois: Virus, Host, and Microbiota in Experimental Infection Models. /Beryl Mazel-Sanchez, Soner Yildiz, Mirco Schmolke// TIMI 1649. – 2018. – P.13-25

СЕКЦІЯ 13 БІОТЕХНОЛОГІЯ

УДК 576.871.155. 557

ПОЛІПШЕННЯ СИМБІОТИЧНИХ ВЛАСТИВОСТЕЙ БУЛЬБОЧКОВИХ БАКТЕРІЙ *RHIZOBIUM GALEGAE* МЕТОДОМ ГЕНЕТИЧНОЇ МОДИФІКАЦІЇ

Н. А. Воробей, Л. А. Кудрявченко, П. П. Пухтасевич

Інститут фізіології рослин і генетики Національної академії наук України,
вул. Васильківська, 31/17, Київ, 03022, Україна

Світові наукові розробки свідчать про перевагу використання мікроорганізмів-азотфіксаторів для поліпшення азотного живлення рослин підвищенням існуючого рівня біологічного перетворення молекулярного азоту в органічні азотовмісні сполуки [1, 2].

Використання для інокуляції насіння бобових культур нових високоефективних штамів отриманих біотехнологічними методами дозволяє не лише отримати симбіотичні системи з високим рівнем фіксації атмосферного азоту, а й підвищує стійкість рослин до дії стресових факторів довкілля, що у свою чергу гарантує отримання високих і стабільних урожаїв.

Козлятник східний – бобова культура, яка набуває все більшого поширення у сільськогосподарському виробництві України [3, 4], оскільки характеризується спектром господарсько-цінних ознак – морозостійкість, інтенсивний ріст, раннє весняне відростання надземної маси, можливість використання на одному місці протягом 10–12 років, перевагою симбіотрофного живлення над автотрофним, що зумовлює отримання високоякісного корму без внесення азотних добрив за рахунок симбіотичної азотфіксації [2, 4]. Штучна інокуляція насіння козлятника бульбочковими бактеріями *Rhizobium galegae* сприяє підвищенню симбіотичного потенціалу рослин, поліпшенню азотного живлення біологічним азотом, зростанню урожайності культури та зниженню чутливості до несприятливих ґрунтово-кліматичних умов.

Застосування сучасних методів генетичної модифікації до бульбочкових бактерій, в тому числі й до *Rhizobium galegae* дає можливість отримати нові штамми з поліпшеними симбіотичними властивостями [4]. Мутагенез бульбочкових бактерій козлятника *Rhizobium galegae* проведено при використанні плазмідного вектора *pSUP5011::Tn5mob Escherichia coli* S17-1. Уведення транспозону до клітин бульбочкових бактерій виконано за методикою, описаною в літературі [4–6].

У процесі роботи підібрані найбільш придатні штамми-реципієнти за ознакою резистентності до антибіотиків: сульфату стрептоміцину та канаміцину, що обумовлено особливостями штаму-донора *E. coli* S17-1, який містить плазмідний вектор *pSUP5011::Tn5mob* та має фактори стійкості до ряду антибіотиків, у тому числі й до високої концентрації канаміцину, яку кодує транспозон Tn5. З-поміж штамів бульбочкових бактерій козлятника з музейної колекції азотфіксувальних мікроорганізмів ІФРГ НАН України у

якості реципієнтів залучені *R. galegae* 0702, 0703 та 159 чутливі до 60–75 мкг/мл Km та резистентні до 450–600 мкг/мл Str.

У результаті транспозонового мутагенезу *R. galegae* 0702, 0703 та 159 отримані канаміцинстійкі генетично модифіковані ризобії специфічні до козлятника. Частота транспозиції варіювала в залежності від плазмідного вектора, штаму бульбочкових бактерій та часу інкубації кон'югаційної суміші донора з реципієнтом. Унаслідок Tn5-мутагенезу *R. galegae* 159 та інкубації суміші (*R. galegae* 159 × *E. coli* pSUP5011::Tn5mob) протягом 6 годин частота транспозицій (частота появи канаміцинстійких (Km^r) клітин ризобій) була низькою і становила $4,4 \cdot 10^{-8}$. При збільшенні часу (t) інкубування кон'югаційної суміші до 18 годин частота транспозиції дорівнювала $1,6 \cdot 10^{-7}$. У ряді випадків отримані клони Km^r клітин ризобій штаму 159 *R. galegae* виявилися з часом нестабільними, про що свідчила відсутність росту клітин на селективному середовищі 79 + 200 мкг/мл Km.

Більш ефективним було застосування Tn5-мутагенезу до бактерій штаму 0703 *R. galegae*. Частота транспозицій становила відповідно $1,9 \cdot 10^{-7}$ і $1,3 \cdot 10^{-7}$ за 6 та 18 годинної експозиції кон'югаційної суміші, що засвідчує здатність вектора pSUP5011::Tn5mob мутагенізувати клітини ризобій штаму 0703 з достовірною частотою траспозицій. Ріст Km^r клонів клітин ризобій на середовищі 79 + Km (200 мкг/л) підтверджує, що вони є Tn5-мутантами батьківського штаму *R. galegae* 0703.

У результаті транспозонового мутагенезу штамів 159 та 0703 *R. galegae* за використання плазмідного вектора pSUP5011::Tn5mob отримано відповідно 56 та 230 канаміцинстійких клонів клітин бульбочкових бактерій козлятника. Мутагенез штаму 0702 *R. galegae* векторною плазмідною pSUP5011::Tn5mob був неефективним, оскільки частота транспозицій виявилась низькою, що не привело до утворення стабільних канаміцинстійких клонів у клітин ризобій незалежно від тривалості інкубації кон'югаційної суміші донора з реципієнтом.

Наступним етапом нашої роботи був скринінг за симбіотичними показниками Km^r-мутантів (pSUP5011::Tn5mob) штамів 159 та 0703 *R. galegae*. Виявлено, що рослини, інокульовані Tn5-мутантами, відрізнялись за вірулентністю, кількістю, масою бульбочок, розташуванням їх на кореневій системі, а також азотфіксувальною активністю. Оскільки, метою дослідження був відбір мікросимбіонтів за підвищеними симбіотичними ознаками нами селекціоновані мутанти, які переважали батьківські (вихідні) штами (контроль) понад 10% за одним або кількома симбіотичними показниками. Активні Tn5-мутанти штаму 159 *R. galegae* перевищували батьківський штам за кількістю бульбочок на коренях козлятника на 12,6–44,7%. На коренях рослин, інокульованих мутантами штаму 0703 *R. galegae* – кількість бульбочок зросла на 16,6–50,0% відповідно до контролю.

Відібрані найбільш активні Tn5-мутанти *R. galegae* у симбіозі з козлятником східним сорту Гале (сорт створений в Естонському НДІ землеробства і меліорації) формували бульбочки з азотфіксувальною активністю, яка переважала активність вихідних штамів у 1,8–2,2 рази. Інтенсифікація біологічної азотфіксації у симбіотичних системах *Galega*

orientalis L.–*Rhizobium galegae* забезпечувалась підвищеною активністю ферментативного нітрогеназного комплексу ризобій та більшою (на 16,0–62,5%) масою кореневих бульбочок порівняно з відповідним показником у контрольних рослин.

У ранній період розвитку рослин (зокрема в фазу стеблуння) спостерігалась відмінність за ростом та розвитком між рослинами інокульованими різними за активністю ризобіями. Тому, показник «надземна маса» рослини у зазначений період був свідченням інтенсифікації метаболічних процесів у системі рослина–мікросимбіонт. Зокрема, у варіантах із інокуляцією козлятника відібраними активними мутантами надземна маса рослин була більшою, приріст коливався в межах 4,9–18,3% порівняно з масою рослин, інокульованих вихідними батьківськими штамми. Надходження біологічно зв'язаного азоту до кореневої системи рослини-хазяїна покращує її азотне живлення та стимулює ріст і розвиток вегетативних органів (надземної маси та коренів).

Результати дослідження вказують на можливість отримання активних мутантів бульбочкових бактерій козлятника за використання біотехнологічних методів та створення на їх основі ефективних симбіотичних систем *Galega orientalis* L.– Tn5-мутанти *R. galegae*.

Література

1. Биологическая фиксация азота: генетика азотфиксации, генетическая инженерия штаммов / [Коць С.Я., Моргун В.В., Тихонович И.А. и др.] – К.: Логос, 2011. – Т. 3. – 404 с.
2. Патица В.П. Біологічний азот у системі землеробства / В.П. Патица, Т.Т. Гнатюк, Н.М. Булеца, Л.В. Кириленко // Землеробство. – 2015. – Т. 89, № 2. – С.12–20.
3. Кириленко Л.В. Урожайність козлятника східного залежно від сортових особливостей / Л.В. Кириленко, В.П. Патица // Вісник Дніпропетровського державного аграрно-економічного університету. – 2014. – Т. 34, № 2. – С. 107–109.
4. Воробей Н.А. Біотехнологія отримання активних Tn5-мутантів *Rhizobium galegae* / Н.А. Воробей, С.Я. Коць, Л.А. Кудрявченко, П.П. Пухтаєвич // Физиология растений и генетика. – 2017. – Т. 47, № 5 – С. 526–535.
5. Воробей Н.А. Біотехнологія створення ефективних Tn5-мутантів бульбочкових бактерій конюшини *Rhizobium leguminosarum* bv. *trifolii* / Н.А. Воробей, В.М. Засць, С.Я. Коць // Біотехнологія. – 2012. – Т. 5, № 3. – С. 53–61.
6. Reznikoff W.S. Transposon Tn5 / W. S. Reznikoff // Annu. Rev. Genet. – 2008. – V. 42. – P. 151–158.

**УТИЛІЗАЦІЯ ПОБУТОВИХ ВІДХОДІВ АБОРИГЕННИМИ ВИДАМИ
ДОЩОВИХ ЧЕРВІВ *EISENIA FETIDA* (SAVIGNY, 1826) ТА
DENDRODRILUS RUBIDUS(SAVIGNY, 1826) В УМОВАХ
ВЕРМІКУЛЬТУРИ**

О. В. Гарбар¹, Л. І.Ворончук²

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

²Черняхівська гімназія, вул.Слобідська, 14, Черняхів, 12301, Україна

Однією із найбільш важливих проблем сучасної науки і практики є утилізація і переробка органічних відходів тваринницьких комплексів, птахофабрик і інших підприємств. Органічні відходи, що накопичуються як побічні продукти техногенезу, є чужими біосфері, не вписуються в природний біологічний кругообіг. Вагомою альтернативою існуючим технологіям утилізації і переробки органічних відходів, згідно даних світової і вітчизняної науки, є їх біоконверсія за допомогою вермікультури. Біотехнологічна трансформація органічних відходів є безвідходною технологією, що дає можливість одержати нове екологічно чисте добриво – «Біогумус» і біологічну масу – вермікультуру [1]. А тому еколого-агрохімічне обґрунтування і розробка ефективних методів утилізації органічних відходів агропромислового комплексу за допомогою вермікультури в сучасному аграрному секторі є своєчасною, необхідною і актуальною [2, 3].

У результаті дослідження підібрано оптимальні умови для культивування двох аборигенних видів дощових черв'яків *E. fetida* та *D. rubidus* у невеликих обсягах субстрату та проведено попередню оцінку динаміки їх чисельності і біомаси.

Сумарний приріст чисельності у вермікультурі *E. fetida* за весь період склав 116 екз/м², а приріст біомаси – 62,25 г/м² (рис.1). Сумарний приріст чисельності у вермікультурі *D. rubidus* за весь період склав 75 екз/м², а біомаса до початкової за вказаний період не відновилась і її зменшення на кінець експерименту становило -3,98 г/м² (рис. 2).

Отже результати експерименту свідчать про більш швидку адаптацію *E. fetida* до нового субстрату, тоді як інший вид – *D. rubidus* перебував у пригніченому стані протягом першого місяця культивування. Оскільки ці два види часто співіснують у природі, цілком можливо, що в умовах спільної культури цих двох видів її продуктивність буде вищою ніж у випадку ізольованого культивування. Підібрано оптимальні умови для культивування двох аборигенних видів дощових черв'яків *E. fetida* та *D. rubidus* у невеликих обсягах субстрату, отримані дані свідчать про вищу продуктивність культури *E. fetida* порівняно із *D. rubidus*. Отже *E. fetida* більш доцільно використовувати для переробки органічних відходів.

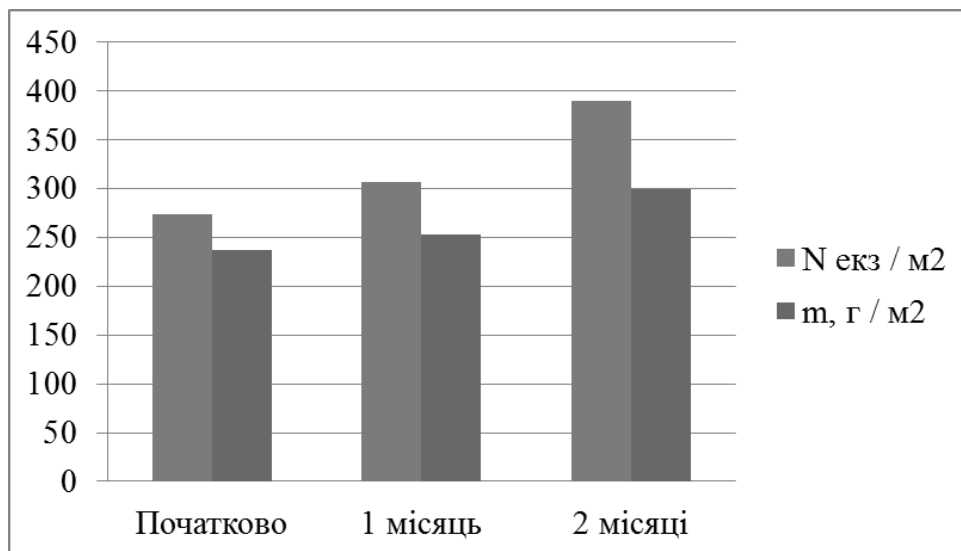


Рис.1. Динаміка чисельності та біомаси *E. fetida* у вермікультурі

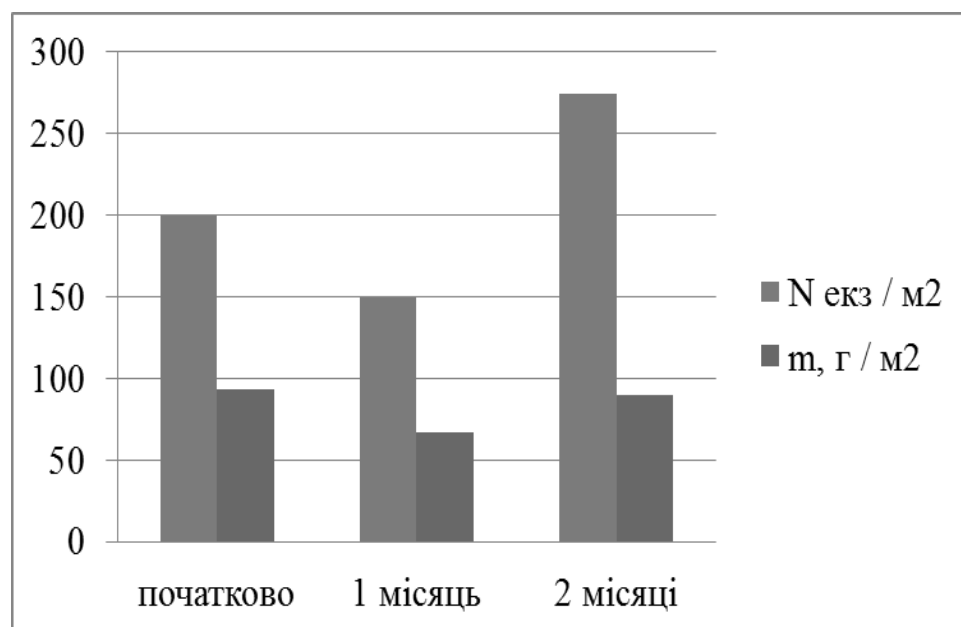


Рис.2. Динаміка чисельності та біомаси *D. rubidus* у вермікультурі

Література

1. Городний Н.М. Биоконверсия органических отходов в биодинамическом хозяйстве / Городний Н.М., Мельник И.А., Повхан М.Ф. – К.: Урожай, 1990. – 256 с.
2. Мельник И.А. Вермикультура: производство и использование / И.А.Мельник. – К.: УкрИНТЭН, 1994. –128 с.
3. Методичні вказівки до виконання курсової роботи з дисципліни «Екологічні основи безвідходних технологій» для студентів зі спеціальності 070.801 – екологія і охорона навколишнього природного середовища / [В.Г. Герасименко, М.О.Герасименко, С.В. Мерзлов та ін]. – Біла Церква, 2006. – 22 с.

**ПІСЛЯВРОЖАЙНА ОБРОБКА БРОКОЛІ ПРЕПАРАТАМИ
ПОВЕРХНЕВО-АКТИВНИХ РЕЧОВИН *RHODOCOCCLUS*
ERYTHRTOPOLIS ІМВ АС-5017 З МЕТОЮ ПОДОВЖЕННЯ ТЕРМІНУ
ЗБЕРІГАННЯ**

Б. С. Гейченко¹, А. О. Зварич², Х. А. Берегова³, Т. П. Пирог⁴

^{1,2,3,4} Національний університет харчових технологій, вул. Володимирська, 68, Київ, 01601, Україна

Броколі – хрестоцвітний овоч, який характеризується високою поживною цінністю передусім завдяки значному вмісту антиоксидантних сполук, вітамінів та антикацерогенних речовин [1]. Особливості збору врожаю броколі полягають у тому, що достиглі суцвіття перед транспортуванням та реалізацією зрізають, тому даний продукт є особливо вразливим до мікробного псування як і фітопатогенними мікроорганізмами, так і сапрофітною мікрофлорою, що може потрапити у рослинні тканини через зріз. На теперішній час широко розповсюдженим методом післяврожайної обробки броколі є миття водним розчином гіпохлориту натрію (50–150 мг/мл), якому хоч і притаманна антимікробна дія, проте він є небезпечним для людини та довкілля [2].

У зв'язку з цим досліджуються й інші варіанти обробки цього овочу: омивання підкисленою в результаті електролізу водою, розчином хлориду кальцію, опромінення ультрафіолетом, обробка озоном, застосування їстівних плівок [1, 3]. Останніми роками у літературі стали з'являтися повідомлення про використання мікробних поверхнево-активних речовин (ПАР) для обробки плодоовочевої продукції [4]. Вони привертають увагу науковців завдяки високій антимікробній дії, нетоксичності, стабільності у широкому діапазоні рН та температур. У наших попередніх дослідженнях було встановлено, що ПАР, синтезовані *Rhodococcus erythropolis* ІМВ Ас-5017, проявляють високу антимікробну активність, у тому числі й щодо фітопатогенних бактерій [5].

Мета роботи: дослідити можливість використання ПАР *R. erythropolis* ІМВ Ас-5017 для обробки броколі з метою подовження терміну зберігання.

Методи дослідження: *R.erythropolis* ІМВ Ас-5017 вирощували в рідкому мінеральному середовищі такого складу (г/л): NaNO_3 – 1,3; $\text{MgSO}_4 \times 7\text{H}_2\text{O}$ – 0,1; NaCl – 0,1; Na_2HPO_4 – 0,16; KH_2PO_4 – 0,14; CaCl – 0,1; $\text{FeSO}_4 \times 7\text{H}_2\text{O}$ – 0,001. Як субстрат використовували етанол у концентрації 2% (об'ємна частка). Як інокулянт використовували культуру в експоненційній фазі росту, вирощену на відповідному рідкому середовищі, що містило 1% (об'ємна частка) субстрату. Кількість посівного матеріалу становила 10% від об'єму середовища. Культивування бактерій здійснювали в колбах об'ємом 750 мл із 100 мл середовища на качалці (320 об/хв) при 28-30 °С упродовж 120 год. Концентрацію позаклітинних ПАР (г/л) визначали ваговим методом після екстракції ПАР.

Для обробки броколі використовували препарати ПАР у вигляді супернатанту, який одержували центрифугуванням культуральної рідини (5000 g, 15 хв).

Свіжі, без видимих ушкоджень овочі поділяли на три групи: перша (контроль) не піддавали жодній обробці, другу поміщали на 5 хв у 100 мл стерильної водопровідної води, третю – у 100 мл супернатанту з різною концентрацією ПАР (0,5; 0,1; 0,25; 0,05; 0,01 г/л). Після обробки промивний розчин зливали і здійснювали мікробіологічний аналіз. Для цього броколі гомогенізували на приладі T 10 basic ULTRA-TURRAX (9500 об/хв, 5 хв), після чого 1 г гомогенізату вносили в пробірку з 9 мл стерильної водопровідної води і перемішували. Кількість мікроорганізмів (колонієутворюючих одиниць, КУО/мл) визначали за методом Коха на м'ясо-пептонному агарі (МПА) для виявлення гетеротрофних бактерій і сусло-агарі (СА) – для виявлення грибів. Чашки Петрі з МПА інкубували упродовж 24 год при 37 °С, з СА – 48 год при 30°С.

Результати та висновки

Дані щодо визначення кількості бактерій і грибів на поверхні броколі, оброблених супернатантом *R.erythropolis* ІМВ Ас-5017 з різною концентрацією ПАР наведено на рисунку.

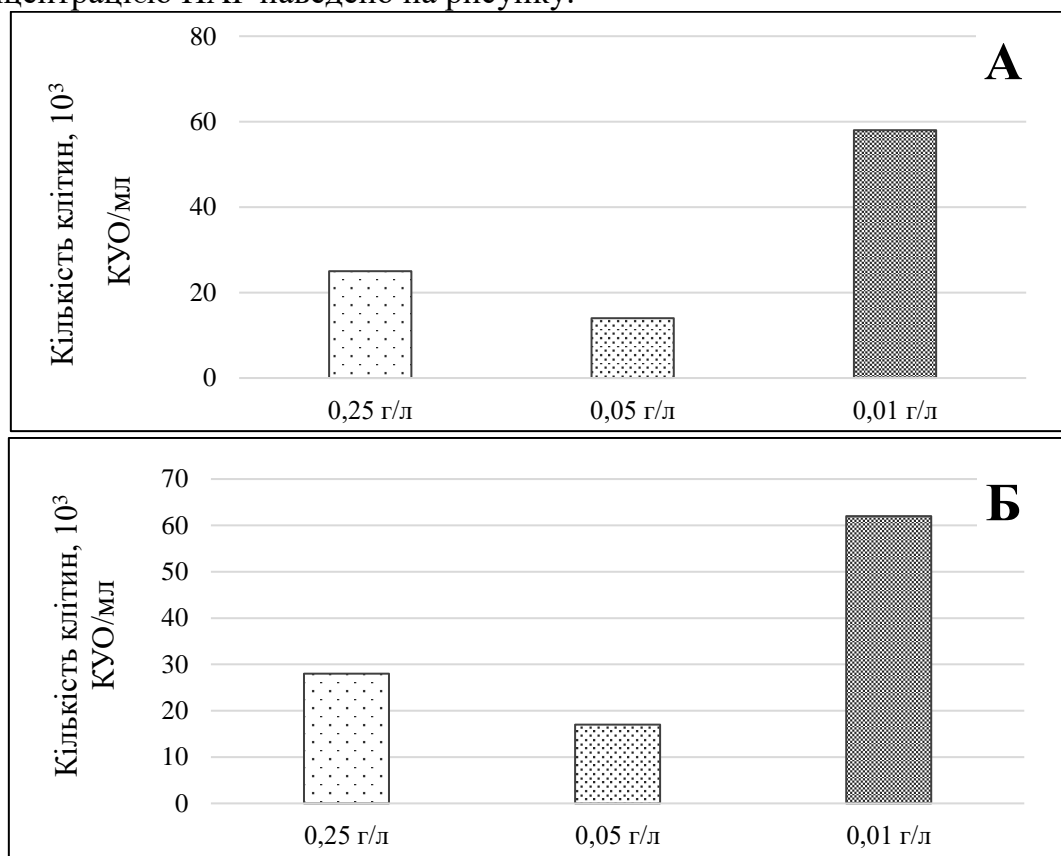


Рис. Вплив концентрацій ПАР у супернатанті *R.erythropolis* ІМВ Ас-5017 на загальну чисельність бактерій (А) та грибів (Б) на поверхні броколі

Примітки: Кількість клітин бактерій на поверхні необроблених броколі становила $350 \cdot 10^3$ КУО/мл, а грибів - $1884 \cdot 10^3$ КУО/мл.

Ці дані засвідчують, що у разі обробки броколі препаратами ПАР *R.erythropolis* ІМВ Ас-5017 з концентрацією 0,01–0,25 г/л чисельність бактерій і грибів на їх поверхні зменшувалася на два-три порядки порівняно з показниками, встановленими для необроблених овочів. Максимальне зниження чисельності мікроорганізмів спостерігалось за концентрації ПАР 0,05 г/л.

Зазначимо, що у літературі нам не вдалося знайти публікації щодо використання мікробних поверхнево-активних речовин для обробки броколі з метою подовження терміну їх зберігання, хоча є інформація про інші методи обробки. Так, за дії на свіжозрізані суцвіття броколі ультратрафіолетового опромінення (6 кДж/м²) загальна кількість бактерій на поверхні овочів знижувалася у 16 разів [2]. Препарати ПАР *R. erythropolis* ІМВ Ас-5017 з концентрацією 0,05 г/л знижували загальну кількість бактерій на поверхні броколі у 25 разів, що є ефективнішим за дію УФ-променів та дії традиційного дезінфікуючого засобу – розчину гіпохлориту натрію [2].

Таким чином, в результаті проведеної роботи встановлено високу ефективність використання ПАР *R. erythropolis* ІМВ Ас-5017 для обробки броколі. Суттєвою перевагою цих препаратів є можливість їх використання у надзвичайно низьких концентраціях та у вигляді супернатанту, що дає змогу виключити з технологічного процесу дорогу стадію виділення та очищення ПАР.

Література

1. Exogenous sodium nitroprusside treatment of broccoli florets extends shelf life, enhances antioxidant enzyme activity, and inhibits chlorophyll-degradation / [Shi J., Gao L., Zuo J. et al.] // *Postharv. Biol. Technol.* – 2016. – № 116. – P. 98–104.
2. Combination of electrolysed water, UV-C and superatmospheric O₂ packaging for improving fresh-cut broccoli quality / [Martínez-Hernández G.B., Artés-Hernández F., Gómez P.A. et al.] // *Postharv. Biol. Technol.* – 2013. – № 76. – P. 125–134.
3. Combined post-harvest treatments for improving quality and extending shelf-life of minimally processed broccoli florets (*Brassica oleracea* var. *italica*) / Y.Ben-Fadhel, N.Ziane, S.Salmieri, M. Lacroix // *Food Bioprocess Technol.* – 2017. – Vol. 11, № 1. – P. 84–95.
4. Application of sophorolipids synthesized using lauryl alcohol as a germicide and fruit-vegetable wash / R. Dingle-Pulate, J. Joshi, S. Bhagwat, A.Prabhune // *World J. Pharm. Res.* – 2015. – Vol. 3, № 7. – P.1630–1643.
5. Effect of surface-active substances of *Acinetobacter calcoaceticus* IMV B-7241, *Rhodococcus erythropolis* IMV Ас-5017, and *Nocardia vaccinii* K-8 on phytopathogenic bacteria / T.P.Pirog, A.D.Konon, A.P.Sofilkanich, G.A.Iutinskaia // *Appl. Biochem. Microbiol.* – 2013. – Vol. 49, № 4. – P. 360–367.
6. *Das B.* Microbial quality and safety of fresh-cut broccoli with different sanitizers and contact times / *B.Das, J.G.Kim* // *J. Microbiol. Biotechnol.* – 2010. – Vol. 20, № 2. – P.363–369.

РЕГУЛЯЦІЯ АНТИМІКРОБНОЇ АКТИВНОСТІ ПОВЕРХНЕВО-АКТИВНИХ РЕЧОВИН *ACINETOBACTER CALCOACETICUS* ІМВ В-7241 ТА *NOCARDIA VACCINII* ІМВ В-7405**Л. В. Ключка¹, Д. А. Луцай², Т. П. Пироз³**^{1,2,3} Національний університет харчових технологій, вул. Володимирська, 68, Київ, 01033, Україна

Збільшення кількості резистентних до відомих антибіотиків та біоцидів мікроорганізмів зумовлює пошук нових препаратів з антимікробними властивостями. Так, сьогодні все більше використовують альтернативні антибіотикам природні сполуки (пробіотики, ферменти, бактеріофаги) та активно досліджуються нові антимікробні агенти (поверхнево-активні речовини (ПАР), пептиди, бактеріоцини). Не дивлячись на велику кількість робіт, присвячених дослідженню антимікробних властивостей ПАР, їх використання в фармації та медицині обмежено. Єдиним комерційним аміноліпідом на ринку залишається даптоміцин виробництва Cubist Pharmaceuticals під назвою Cubicin®, схвалений у 2003 р. для лікування шкірних інфекцій, викликаних життєдіяльністю метицилінрезистентних стафілококів та інших грампозитивних бактерій [1, 2].

Раніше було встановлено, що штами *Acinetobacter calcoaceticus* ІМВ В-7241, та *Nocardia vaccinii* ІМВ В-7405, синтезують поверхнево-активні речовини, що проявляють високу антимікробну активність. Зазначимо, що ПАР синтезуються у вигляді комплексу подібних сполук, співвідношення яких може змінюватися в різних умовах культивування. Так, за хімічною природою поверхнево-активні речовини *A. calcoaceticus* ІМВ В-7241 та *N. vaccinii* ІМВ В-7405 є комплексом нейтральних, гліко-, фосфо- та аміноліпідів. Згідно літературних даних, саме останні є найбільш ефективними антимікробними агентами порівняно з фосфо- та нейтральними ліпідами. Отже, збільшення вмісту аміноліпідів у складі комплексу може супроводжуватися підвищенням їх антимікробної активності. Однак на сьогоднішній день вплив умов культивування продуцента на біологічні властивості ПАР, і можливість їх регуляції залишається поза увагою дослідників, хоча перші роботи, в яких представлені дані про взаємозв'язок хімічного складу мікробних ПАР і їх властивостей, були опубліковані близько 15 років тому. Автори робіт відзначають, що біосинтез аміноліпідів з наперед заданими властивостями неможливий, а досягти цього можна лише в результаті постферментаційної хімічної модифікації синтезованих ПАР [3, 4].

Раніше на кафедрі біотехнології та мікробіології було встановлено що ключовим ферментом біосинтезу аміноліпідів у всіх досліджуваних трьох штамів є НАДФ⁺-залежна глутаматдегідрогеназа.

Мета досліджень – виявлення потенційних активаторів НАДФ⁺-залежної глутаматдегідрогенази у *A. calcoaceticus* ІМВ В-7241, *N. vaccinii* ІМВ В-7405 з наступною модифікацією поживного середовища для отримання поверхнево-активних речовин з високою антимікробною активністю.

A. calcoaceticus ІМВ В-7241 вирощували в рідкому середовищі з етанолом, а *N. vaccinii* ІМВ В-7405 – з гліцерином (1%, об'ємна частка).

Для отримання безклітинних екстрактів культуральну рідину після культивування досліджуваних штамів центрифугували (4000 g, 15 хв, 4°C). Осад клітин двічі відмивали від залишків середовища 0,05 М К⁺-фосфатним буфером (рН 7,0), Центрифугували (4000 g, 15 хв, 4°C). Відмиті клітини ресуспендували в 0,05 М К⁺-фосфатному буфері (рН 7,0) і руйнували ультразвуком (22 кГц) 3 рази по 40 с при 4°C на апараті УЗДН-1. Дезінтеграції центрифугували (12000 g, 30 хв, 4°C), осад відкидали, надосадову рідину використовували як бесклітинний екстракт.

Активність НАДФ⁺-залежної глутаматдегідрогенази аналізували за утворенням глутамату за окиснення НАДФН при 340 нм. При дослідженні впливу катіонів на активність НАДФ⁺-залежної глутаматдегідрогенази в реакційну суміш вносили 0,001-0,01 мМ Zn²⁺ у вигляді розчину солі ZnSO₄·7H₂O, а також 0,01-10 мМ Ca²⁺, Mg²⁺ у вигляді розчинів солей CaCl₂, MgSO₄·7H₂O, відповідно.

У дослідженнях використовували поверхнево-активні речовини, екстраговані з супернатанту сумішшю Фолча (хлороформ і метанол, 2:1).

Антимікробні властивості поверхнево-активних речовин аналізували за показником мінімальної інгібуючої концентрації (МІК). Як тест-культури використовували бактерії *Bacillus subtilis* БТ-2, *Escherichia coli* ІЕМ-1 та *Enterobacter cloacae* С-8 з колекції мікроорганізмів кафедри біотехнології і мікробіології Національного університету харчових технологій.

Встановлено, що катіони кальцію у концентрації 5 мМ є активаторами ключового ферменту біосинтезу аміноліпідів у всіх досліджуваних штамів (збільшення активності у 1,3–1,5 рази). Збільшення концентрації Ca²⁺ до 10 мМ в реакційній суміші супроводжувалося підвищенням у 1,2–1,3 рази активності ферменту у *A. calcoaceticus* ІМВ В-7241 та у *N. vaccinii* ІМВ В-7405. Окрім катіонів кальцію, додавання Mg²⁺ (10 мМ) і Zn²⁺ (0,001–0,01 мМ) супроводжувалося збільшенням глутаматдегідрогеназної активності у штаму *A. calcoaceticus* ІМВ В-7241.

Такі результати дали змогу припустити, що глутаматдегідрогеназну активність в клітинах бактерій можна збільшити шляхом внесення в середовище культивування *A. calcoaceticus* ІМВ В-7241 катіонів цинку, кальцію та магнію, а для вирощування *N. vaccinii* ІМВ В-7405 – Ca²⁺. Дійсно, за додаткового внесення Zn²⁺ в середовище культивування *A. calcoaceticus* ІМВ В-7241 та зпідвищення концентрації MgSO₄·7H₂O і CaCl₂ до 0,2÷0,4 та 0,1÷0,2 г/л відповідно, активність НАДФ⁺-залежної глутаматдегідрогенази збільшилася в 2–3 рази порівняно з активністю на середовищі без цих катіонів. Підвищення концентрації хлориду кальцію в середовищі культивування *N. vaccinii* ІМВ В-7405 до 0,1 та 0,4 г/л супроводжувалося збільшенням активності ключового ферменту біосинтезу аміноліпідів у 1,5-2 рази відповідно.

Наступний етап досліджень був присвячений визначенню мінімальної інгібуючої концентрації ПАР, отриманих під час культивування досліджуваних штамів на середовищах з підвищеною концентрацією активаторів ключового ферменту біосинтезу аміноліпідів. Так, мінімальна інгібуюча концентрація ПАР *A. calcoaceticus* ІМВ В-7241, синтезованих на модифікованому середовищі, щодо *Bacillus subtilis* БТ-2, *Escherichia coli* ІЕМ-1 та *Enterobacter cloacae* С-8 становила 4, 16 та 32 мкг/мл відповідно та була у

2-3,5 рази нижчою, ніж МІК поверхнево-активних речовин, одержаних на базовому середовищі з нижчим вмістом катіонів. Мінімальна інгібуюча концентрація щодо досліджуваних бактеріальних тест-культур ПАР штаму ІМВ В-7405, синтезованих на середовищі з підвищеним вмістом Ca^{2+} , становила 12,5-25 мкг/мл та була в 1,8–13 разів нижчою, ніж МІК поверхнево-активних речовин, одержаних на базовому середовищі, що містило 0,1 г/л кальцій хлориду.

Отримані результати вказують на можливість регуляції антимікробної активності поверхнево-активних речовин *A. calcoaceticus* ІМВ В-7241, *N. vaccinii* ІМВ В-7405, що дає змогу одержувати препарати зі стабільними заданими властивостями залежно від галузі їх практичного використання.

Література

1. Biosurfactants: multifunctional biomolecules of the 21st century // International / [Santos D. K., Rufino R. D., Luna J. M. et al.] // Journal of Molecular Sciences. – 2016. – Vol. 17, N. 3. – doi: 10.3390/ijms17030401.
2. Fair R. J. Antibiotics and bacterial resistance in the 21st century / R. J. Fair, Y. Tor // Perspectives in Medicinal Chemistry. – 2014. – Vol. 6. – P. 25–64.
3. Influence of cultivation conditions on antimicrobial properties of *Nocardia vaccinii* IMV B-7405 surfactants / [Pirog T. P., Panasyuk E. V., Nikityuk L. V., Iutinska G. O.] // Biotechnologia acta. – 2016. – Vol. 9, N. 1. – P. 38–47.
4. Antimicrobial properties surfactants synthesized under different cultivation conditions of *Acinetobacter calcoaceticus* IMV B-7241 / [T. P. Pirog, I. V. Savenko, T. A. Shevchuk et al.] // Microbiology Journal. – 2016. – Vol. 78, N. 3. – P. 2–12.

УДК 577:579.26

ПОСИЛЕННЯ АНТИМІКРОБНОЇ АКТИВНОСТІ ТА ЗДАТНОСТІ ДО РУЙНУВАННЯ БІОПЛІВОК ВНЕСЕННЯМ КОНКУРЕНТНИХ МІКРООРГАНІЗМІВ У СЕРЕДОВИЩЕ КУЛЬТИВУВАННЯ *NOCARDIA VACCINII* ІМВ В-7405

Л. В. Ключка¹, Г. А. Ярова², А. М. Царьова³, Т. П. Пироз⁴

^{1,2,3,4} Національний університет харчових технологій, вул. Володимирська, 68, Київ, 01033, Україна

Нині антибіотики займають провідне місце у лікуванні широкого спектру захворювань, однак неконтрольоване їх використання, недотримання терапевтичних доз та нераціональний підбір антимікробних речовин створює проблему поширення антибіотикрезистентності. Велику роль у підвищенні стійкості бактерій до антимікробних речовин відіграє формування мікробних біоплівки на абіотичних поверхнях, тому актуальним залишається пошук безпечних та ефективних речовин, які б перешкоджали адгезії мікроорганізмів до різноманітних поверхонь або ж руйнували архітектуру вже існуючої біоплівки на різноманітних поверхнях [1].

Нині все ширше починають застосовувати альтернативні антибіотикам антимікробні препарати біологічного походження (пробіотики, бактеріофаги,

ферменти) та активно досліджуються нові потенційні біоциди (поверхнево-активні речовини (ПАР) мікробного походження, пептиди, бактеріоцини, лектини та ін.).

Раніше [2] було встановлено, що внесення у середовище культивування *Nocardia vaccinii* ІМВ В-7405 клітин конкурентних мікроорганізмів (*Escherichia coli* ІЕМ-1 і *Bacillus subtilis* БТ-2) супроводжувалося синтезом ПАР з підвищеною антимікробною активністю. Так, мінімальна інгібуюча концентрація (МІК) щодо бактерій і дріжджів поверхнево-активних речовин, синтезованих в таких умовах культивування, становила 6–50 мкг/мл і була в 2,4–13 разів нижчою, ніж МІК ПАР, утворених на середовищі без бактерій-індукторів.

В зв'язку з цим, мета даної роботи – дослідження антимікробної активності та здатності до руйнування біоплівки поверхнево-активних речовин, синтезованих *N. Vaccinii* ІМВ В-7405 за присутності біологічних індукторів.

N. vaccinii ІМВ В-7405 вирощували в рідкому мінеральному середовищі. Як джерело вуглецю використовували очищений гліцерин у концентрації 1 % (об'ємна частка).

Дріжджі *Candida tropicalis* РЕ-2, *Candida utilis* БВС-65, вирощені на СА упродовж 24 год, 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 (стерилізацією в автоклаві при 131° С упродовж 1 год) вносили з розрахунку 10 мл суспензії на 100 мл поживного середовища. Культивування *N. Vaccinii* ІМВ В-7405 здійснювали у 750 мл колбах з 100 мл середовища на качалці (320 об/хв.) при 30 °С упродовж 5 діб.

У дослідженнях використовували поверхнево-активні речовини, екстраговані з супернатанту сумішшю Фолча (хлороформ і метанол, 2:1) як описано у наших попередніх роботах [2, 3].

Як тест-культури використовували штами бактерій (*E. coli* ІЕМ-1, *B. Subtilis* БТ-2 (вегетативна і спорова культура)).

Антимікробні властивості поверхнево-активних речовин аналізували за показником мінімальної інгібуючої концентрації як описано раніше [3].

Дослідження впливу ПАР на руйнування біоплівки здійснювали з використанням полістиролових планшетів. Кількість адгезованих клітин визначали спектрофотометричним методом так само, як і в дослідженнях антиадгезивних властивостей. Ступінь руйнування біоплівки (%) визначали як різницю між адгезією клітин у необроблених і оброблених ПАР лунках полістиролового планшета.

На першому етапі визначали антимікробну активність поверхнево-активних речовин *N. Vaccinii* ІМВ В-7405, синтезованих за присутності біологічних індукторів.

Встановлено, що внесення як живих, так і інактивованих клітин індукторів супроводжувалося утворенням поверхнево-активних речовин з підвищеною антимікробною активністю (табл.).

Антимікробна активність ПАР *N. Vaccinii* ІМВ В-7405 за наявності індукторів в середовищі культивування

Індуктор	Клітини	Момент внесення клітин	МІК (мкг/мл) щодо		
			<i>E. coli</i> ІЕМ-1	<i>B. subtilis</i> БТ-2 (спори)	<i>B. subtilis</i> БТ-2 (вегетативні клітини)
<i>C. tropicalis</i> PE-2	Живі	лаг-фаза	100	50	3,1
		експоненційна	1,56	12,5	6,25
	Інактивовані	експоненційна	1,5	0,78	1,5
<i>C. utilis</i> БВС-65	Живі	лаг-фаза	3,123	3,1	0,78
		експоненційна	12,5	25	12,5
	Інактивовані	лаг-фаза	1,5	1,5	6,25
		експоненційна	12,5	1,5	1,5
Контроль (без індуктора)			100	25	50

Варто зазначити, що більш ефективнішими виявилися ПАР, синтезовані при внесенні індукторів (як живих так і інактивованих) у лаг-фазі. Так, наприклад, МІК щодо всіх досліджуваних тест-культур ПАР, синтезованих за наявності *C. utilis* БВС-65, становили 0,78-6,25 мкг/мл, у той час як мінімальні інгібуючі концентрації ПАР, синтезованих за внесення індуктора у експоненційній фазі 1,5-25 мкг/мл. В той час МІК ПАР, отриманих без внесення індуктора були значно вищими (25-100 мкг/мл).

Подальші експерименти були спрямовані на дослідження здатності ПАР *N. Vaccinii* ІМВ В-7405, синтезованих за присутності дріжджових індукторів, руйнувати мікробні біоплівки. Встановлено, що ПАР, синтезовані за наявності як живих так і інактивованих клітин *C. utilis* БВС-65, внесених як у лаг- так і експоненційній фазі руйнували біоплівки *E. coli* ІЕМ-1, *B. subtilis* БТ-2 (спори) в середньому на 75-95%. При цьому ефективні концентрація ПАР перебувала в межах 6,25-25 мкг/мл. Аналогічні закономірності спостерігали при використанні як індукторів клітин *C. tropicalis* PE-2.

Варто зазначити, що ПАР (6,25-25 мкг/мл), синтезовані *N. Vaccinii* ІМВ В-7405 у середовищі без індуктора руйнували біоплівку досліджуваних тест-культур лише на 39-70%.

Отже, наявність конкурентних мікроорганізмів у середовищі культивування продуцента ПАР може посилювати не тільки антимікробну активність синтезованих поверхнево-активних речовин, а й їх здатність до руйнування біоплівок.

Література

1. Biofilms: Microbial Shelters Against Antibiotics / [Hathroubi, S., Mekni, M., Domenico P. et. Al.] // Microbial Drug Resistance. – 2017. –Vol. 23, N 2. – P. 147–156.

2. Регуляція антимікробної активності поверхнево-активних речовин, синтезованих *Nocardia vaccinii* ІМВ В-7405/ [Пирог Т.П., Никитюк Л.В., Макієнко В.О. та ін.] // Мікробіол. Журнал. – 2017, Т. 79, № 3. – С. 27–35.

3. Вплив поверхнево активних речовин, синтезованих у різних умовах культивування *Nocardia vaccinii* ІМВ В-7405, на деструкцію біоплівки *Escherichia coli* ІЕМ-1 / [Пирог Т. П., Никитюк Л. В., Кондрашевська К. Р., Ключка І. В.] // Наукові праці НУХТ. –2017. – Т. 23, № 2. – С. 23–30.

УДК: 636.09:001.893

ДЕТЕКЦІЯ ТА ВИЗНАЧЕННЯ КІЛЬКОСТІ ОСНОВНИХ ХАРЧОВИХ АЛЕРГЕНІВ МЕТОДОМ ПЛР У РЕЖИМІ «РЕАЛЬНОГО ЧАСУ»

А. В. Корчмарьов¹, О. О. Захарова², Н. Е. Волкова³

^{1,2,3} ТОВ «Котекна Україна Лімітед», вул. Люстдорфська дорога, 140а, Одеса, 65114, Україна

Алергени – речовини, які можуть викликати у чутливих людей серйозні, небезпечні для життя реакції, зокрема, це харчові алергени - протеїни, які споживаються через травну систему. Особливу проблему становлять ті алергени, що приховані в кінцевих продуктах, або що виникають у зв'язку з випадковим забрудненням протягом зберігання або виробництва.

За 90 % всіх харчових алергій відповідає 14 харчових інгредієнтів. У переліку Рекомендації Європейського Союзу (ЄС) (№. 1169/2011 (FIC) наведено ці речовини та продукти, що спричиняють алергічні реакції або непереносимість. До алергенів рослинного походження відносяться злаки, що містять глютен - пшениця спельта, камут, жито, овес; бобові культури – соя, люпин, арахіс; гірчиця (біла, салатна та чорна); селера; кунжут; горіхи – горіх лісовий, грецький, бразильський, мигдаль, пекан, макадамія, кеш'ю, фісташка.

Більшість харчових алергенів – протеїни природного походження і, як правило, самі продукти, які викликають алергію – це продукти з високим вмістом протеїну, які зберігають свою імуногенність у процесі приготування їжі, є термо- і кислотостабільними, стійкими до впливу травних ферментів. Глютен (клейковина) - багатокомпонентна субстанція, до складу якої входять протеїни гліадин і глютенін. Вони є найважливішими для приготування хліба і завдання його форми. Ці протеїни пов'язані з харчовою алергією - целиакією у людей з чутливістю до гліадину α , β і γ . Арахіс, який може бути присутнім в маслі, печиві, кондитерських виробках, є причиною однієї з найпоширеніших харчових алергій. Так, у США 20 % харчової алергії у дітей і підлітків пов'язані з арахісом, в Європі - 5-10 %. Селера, що широко споживається в сирому та приготованому вигляді або як інгредієнт для приправи в готових стравах, супах, соусах, м'ясних продуктах або сумішах, вважається «прихованим алергеном», оскільки міститься в багатьох продуктах харчування, але залишається неоголошеною. Приблизно 9 % харчової алергії викликається соєю. Це теж «прихований алерген». Соевий протеїн може бути в лецитині (E 322), емульгаторах, рослинних жирах або стабілізаторах. Фундук -

дуже потужний харчовий алерген. Горіхи, а також масло фундука може використовуватися в хлібобулочних виробках, цукерках, морозиві.

З метою захисту споживача діють Директиви ЄС, за якими виробники зобов'язуються маркувати продукти з усіма інгредієнтами, які можуть викликати алергічну реакцію. Згідно Директивам ЄС та Закону України «Про інформацію для споживачів щодо харчових продуктів» (який незабаром набуває чинності) інформація про речовини та продукти, що спричиняють алергічні реакції або непереносимість, якщо вони присутні в продукті, має бути позначена на етикетці. На сьогодні в країнах ЄС діє єдина база даних з швидкого попередження щодо безпечності харчової продукції і кормів (Rapid Alert System for Food and Feed, RASFF), згідно якої за період 2016–2018 роки зафіксовано 346 випадків виявлення харчової продукції з харчовими алергенами, інформацію про які не було вказано у маркуванні продукту.

Отже, своєчасне виявлення алергену в кінцевому продукті важливо для забезпечення якості в харчовій промисловості та безпеки здоров'я й життя кінцевого споживача. Для цього розроблено методики, що базуються на таких методах, як імуноелектрофорез, рідинна хроматографія, імуноферментний аналіз, полімеразна ланцюгова реакція (ПЛР).

Так як алергію викликають алергени в дуже невеликих кількостях, важливою вимогою до методики їх виявлення є чутливість. До найбільш ефективних та високоспецифічних методів визначення алергенів є метод ПЛР у режимі «реального часу». Чутливість визначення цим методом рослинного алергену складає 10 копій ДНК. До переваг також можливо віднести короткий час виконання аналізу – до 3,5 годин. Існують діагностичні набори різних виробників для детекції та визначення кількості рослинних алергенів в харчових продуктах на основі ПЛР у режимі «реального часу».

Важливою умовою для проведення аналізів методом ПЛР у режимі «реального часу» є виключення псевдонегативних результатів. У зв'язку з цим в аналізі необхідно використовувати позитивний контроль ампліфікації, в якості якого, наприклад, може використовуватися консервативна ділянка послідовності гена 18S рРНК еукаріот.

Таким чином, лабораторний контроль наявності алергенів в харчовій продукції при експорті та продажу на внутрішньому ринку України є важливою ланкою для підтвердження безпеки продукту для здоров'я людини. В даний час дотримання суворої безалергенної дієти є єдиним надійним способом лікування харчової алергії для всіх споживачів. Метод ПЛР у режимі «реального часу» дає можливість проводити якісний моніторинг крос-контaminaції в сировині на виробничих лініях, здійснювати перевірки правильності маркування харчової продукції, що безпосередньо впливає на безпеку для споживача.

**ВПЛИВ СТИМУЛЯТОРІВ РОСТУ НА ПЕКТОЛІТИЧНУ АКТИВНІСТЬ
PLEUROTUS OSTREATUS ПРИ ГЛИБИННОМУ КУЛЬТИВУВАННІ****О. В. Кузнецова¹, К. М. Власенко², А. А. Карпик³**^{1,2,3} Державний вищий навчальний заклад «Український державний хіміко-технологічний університет», просп. Гагаріна, 8, Дніпро, 49005, Україна

Одним із напрямків сучасної біотехнології рослин є культивування клітин рослин з метою отримання клітинних метаболітів: лікарських речовин, полісахаридів, амінокислот, вітамінів, ферментів та ін. Для розділення рослинної тканини на окремі клітини зараз використовують пектинази бактерій або мікроскопічних грибів. Пектиназа руйнує пектат кальцію, який забезпечує контакт між рослинними клітинами [1]. Макроміцети теж виділяють пектинази, що руйнують пектинові речовини [2]. Пектинази базидіоміцетів можуть бути застосовані для отримання клітинних суспензій.

Метою даної наукової роботи є дослідження можливості застосування пектолітичних ферментів вищих базидіоміцетів (на прикладі *Pleurotus ostreatus*) на стадії мацерації рослинних тканин та оптимізація методу за допомогою стимуляторів росту та зміни умов культивування.

Як об'єкти для проведення наукового дослідження використовували штами *Pleurotus ostreatus* – ІВК-551 (НК-35), ІВК-1535, отримані з колекції шапинкових грибів Інституту ботаніки ім. М. Г. Холодного НАН України та міцелій, виділений з карпофору гриба, знайденого у місцевостях м. Дніпро (природний штам). Глибинне культивування проводили у рідкому живильному середовищі на основі кукурудзяного відвару та пивного сусла. Ферментацію здійснювали у звичайному режимі у колбах ємністю 250 мл на мікробіологічній термостатованій качалці УМВТ-12-250. Об'єм середовища – 75 мл, умови культивування – 200 об/хв. при температурі 26 ± 1 °C тривалістю 7 діб. Проводили морфологічний опис отриманих колоній глибинного міцелію («пеллет»). Біомасу відокремлювали від культуральної рідини центрифугуванням [3]. Відфільтровану фракцію культуральної рідини стерилізували за допомогою бактеріальних фільтрів з діаметром пор 0,8 μm та 0,22 μm . Потім культуральну рідину використовували для проведення мацерації рослинних тканин пектолітичними ферментами за методом [4]. Результат мацерації підраховували у % до площі рослинного об'єкту. Для підтвердження мацерації проводили мікроскопування. Стимулятори росту фумар та гетероауксин додавали у живильне середовище у концентраціях 10^{-3} , 10^{-4} , 10^{-5} %, також використовували органічну добавку – молочну сироватку (4:1). Для оптимізації процесу мацерації рослинної тканини під дією пектолітичних ферментів було встановлено рН культуральної рідини 4,8–5,5, а також змінено температуру термостатування до 40 °C (це оптимум дії пектолітичних ферментів).

У результаті проведення дослідження встановлено, що стимулятор росту фумар у концентрації 10^{-4} % сприяв підвищенню пектолітичної активності штаму ІВК-551, що проявлялось у збільшенні мацерованої тканини у порівнянні з контролем у 2–7 разів. Також відмічена стимулююча дія гетероауксину (10^{-3} %) на пектолітичну активність: мацерація рослинних

тканин складала 10-20 % у порівнянні з культуральною рідиною без гетероауксину – 3–5 %. На середовищі з додаванням молочної сироватки досліджені штами утворювали найбільшу кількість «пеллет» – у середньому від 55 (ІВК–1535), 60 (природний) до 85 (ІВК–551) шт. Але мацеруюча здатність пектолітичних ферментів на цьому середовищі була невисокою (5–7 %). На кукурудзяному середовищі з додаванням гетероауксину досліджені штами накопичили найменшу біомасу – кількість «пеллет» становила 22,5–35 шт. (у середньому). Але пектолітична активність була високою, що зафіксовано ступенем мацерації рослинної тканини, яка складала для фіалки – 10 %, для моркви – 12 %, для бульби картоплі – 50 % (рис.).

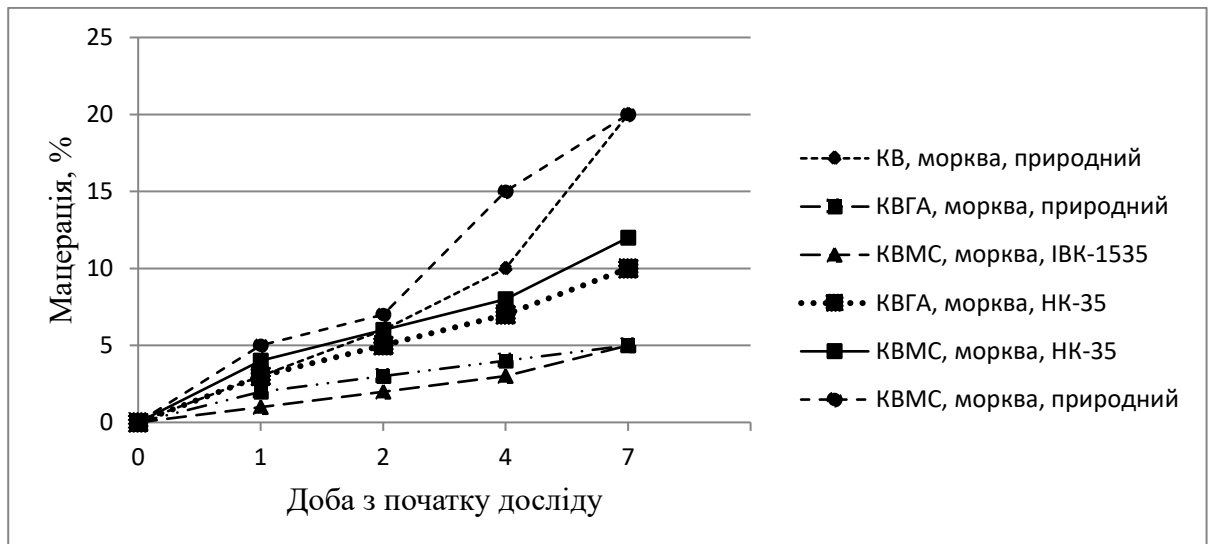


Рис. Мацерація тканини моркви пектолітичними ферментами досліджених штамів *Pl. ostreatus*

Відмічено, що найвищою пектолітичною активністю володів природний штам *Pl. ostreatus*, ІВК–551 – середньою, ІВК–1535 – низькою. Оптимізація процесу мацерації рослинної тканини показала позитивні результати, у середньому відсоток мацерованої тканини зріс у 2 рази.

Література

1. Сатарова Т.М. Біотехнологія рослин / Т.М. Сатарова, О.Є. Абраїмова, А.І.Вінніков, А.В. Черенков. – Дніпропетровськ: Адверта, 2016. – 136 с.
2. Михайлова Р.В. Мацерирующие ферменты мицелиальных грибов в биотехнологии / Р.В. Михайлова. – Минск: Издательский дом «Белорусская наука», 2007. – 409 с.
3. Бисько Н.А. Высшие съедобные базидиомицеты в поверхностной и глубинной культуре / Н.А. Бисько, А.С. Бухало, С.П. Вассер и др. – К.: Наукова думка, 1983. – 312 с.
4. Билай В.И. Методы экспериментальной микологии / В.И. Билай. – К.: Наукова думка. – 1982. – 552 с.

ЛІКУВАННЯ ІШЕМІЧНОГО ІНСУЛЬТУ З ВИКОРИСТАННЯМ МЕТОДІВ КЛІТИННОЇ ІНЖЕНЕРІЇ

М. Ю. Хольба¹, І. О. Погоріла²

^{1,2} Національний медичний університет імені О. О. Богомольця, бульвар Тараса Шевченка, 13, Київ, 01601, Україні

Ішемічний інсульт продовжує залишатися провідною причиною захворюваності та смертності в усьому світі. Епідеміологічні дані свідчать про те, що тяжкість цього захворювання зростатиме в найближчі десятиліття, особливо в країнах, що розвиваються. [1]

У 2005 році в Україні поширеність усіх форм інсультів складала 313,7 на 100 тис. населення, а захворюваність – 269,8 на 100 тис. населення. Найбільші показники були зареєстровані в Кіровоградській (поширеність – 487 на 100 тис. населення; захворюваність – 325,2 на 100 тис. населення). Найменші показники були відмічені в Сумській (поширеність – 190,1 на 100 тис. населення; захворюваність – 190,1 на 100 тис. населення).[2]

На сьогоднішній день існує 2 принципових метода стимуляції росту в нервовій тканині: ендогенний і екзогенний. Ендогенний підхід передбачає стимуляцію, ріст і мобілізацію стовбурових клітин, що вже наявні в зубчастій звивині і субвентрикулярній зоні, а екзогенний - трансплантацію стовбурових клітин.

Трансплантацію стовбурових клітин проводять у спеціальному гідрогелі, де молекули пептидів, фактори росту і глікозаміноглікани можуть покращувати функцію гідрогелю і підтримувати ріст і виживання стовбурових клітин. [3]

Основа гідрогелю може бути різна, зазвичай використовують: гиалуроонову кислотау, полікапролактон, (PLGA) poly(lactic-co-glycolic acid), poly(2-hydroxyethyl methacrylate) (pHEMA). [4, 5, 6] Для гідрогелю на основі рHEMA існують методи формування довгих каналів з різним діаметром, що може бути корисним для стимулювання росту аксонів. [7]

Як фактори росту використовують: GDNF (англ. Glial cell derived neurotrophic factor), BDNF (англ. Brain derived neurotrophic factor), NTF3 (англ. Neurotrophin 3), основний фактор росту фібробластів (FGF-2; англ. Fibroblast growth factor 2), епідермальний фактор росту (EGF; англ. Epidermal Growth Factor), тромбоцитарний фактор росту (PDGF; англ. Platelet-derived growth factor), фактор росту ендотелію судин (VEGF; англ. Vascular endothelial growth factor). [8]

Для покращення виживання трансплантованих стовбурових клітин в ішемізованій тканині, стовбурові клітини перед трансплантацією піддаються впливу гіпоксії, міноцикліну та інтерлейкін-6 (англ. Interleukin-6, IL-6). [9]

Отже, вивчення механізмів росту і диференціації стовбурових клітин у функціонуючі нейрони дасть можливість покращити лікування ішемічного інсульту.

Література

1. Heart disease and stroke statistics – 2016 update / [Mozaffarian D., Benjamin EJ., Go AS., et al.] // A Report From the American Heart Association. *Circulation*. – 2015. – 133. – e38–e360.
2. Волошин П.В. Епідеміологія мозкового інсульту в Україні / Волошин П.В., Міщенко Т.С., Здесенко І.В. // Матеріали науково-практичної конференції з міжнародною участю «Діагностика, лікування, профілактика гострих та хронічних порушень мозкового кровообігу». – Харків. – 2005. – С. 74.
3. Improvements in biomaterial matrices for neural precursor cell transplantation / [Skop NB., Calderon F., Cho CH. et al.] // *Mol Cell Ther.* – 2014. – 2. – P. 1–19.
4. The effects of hyaluronic acid hydrogels with tunable mechanical properties on neural progenitor cell differentiation / [Seidlits SK., Khaing ZZ., Petersen RR. et al.] // *Biomaterials*. – 2010. – 31(14). – P. 3930–3940.
5. Biocompatibility of poly (DL-lactide-co-glycolide) microspheres implanted into the brain / [Emerich DF., Tracy MA., Ward KL. et al.] // *Cell Transplant.* – 1999. – 8(1). – P. 47–58.
6. Review: Neural Tissue Engineering of the CNS Using Hydrogels / [Nisbet DR, Crompton KE, Nisbet DR. et al.] // *J Biomed Mater Res B*. – 2007. – 87(1). – P. 251–263.
7. Біоматеріали [Електронний ресурс]. – 2003. – Режим доступу до ресурсу:
<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S014296120300334X>
8. Increased FGF-2 secretion and ability to support neurite outgrowth by astrocytes cultured on polyamide nanofibrillar matrices / [Delgado-Rivera R, Harris SL, Ahmed I. et al.] // *Matrix Biol.* – 2009. – 28(3). – P. 137–147.
9. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5531358/#bibr1-0271678X17700432>

УДК 579.841:577.114

ОСОБЛИВОСТІ ПІДГОТОВКИ МЕЛЯСИ ПРИ СИНТЕЗІ ЕТАПОЛАНУ НА СУМІШІ МЕЛЯСИ ТА СОНЯШНИКОВОЇ ОЛІЇ

М. Б. Ярош¹, А. А. Вороненко², Т. П. Пирог³

1,2,3 Національний університет харчових технологій, вул. Володимирська, 68, Київ, 01033, Україна

Вступ. Мікробні екзополісахариди (ЕПС) – це високомолекулярні полімери вуглеводної природи, які завдяки своїм фізико-хімічним властивостям набули широкого використання в різних галузях промисловості. Нині більшість даних практично цінних сполук отримують на основі вуглеводної сировини, а дані про їх синтез на відпрацьованих оліях відсутні [1]. Обмеженою залишається інформація й про одержання мікробних ЕПС на суміші субстратів.

У нашій попередній роботі [2] показано можливість синтезу мікробного ЕПС етаполану (продуцент *Acinetobacter* sp. ІМВ В–7005) на суміші меляси

(побічний продукт цукрового виробництва) та соняшникової олії. Подальші дослідження дали змогу замінити рафіновану олію у змішаному субстраті на різні типи відпрацьованої (після смаження картоплі, м'яса, овочів та змішану).

Зазначимо, що у даних дослідженнях використовували гідролізовану мелясу, що зумовлено низькою активністю у штаму ІМВ В–7005 ферментних систем, які здійснюють розкладання сахарози [4]. У той же час використання такої меляси, рН якої після гідролізу становить 4,0–4,5, призводить до зниження початкового значення рН середовища культивування до 5,8–6,0, що є неоптимальним для росту продуцента і синтезу ЕПС.

Раніше було встановлено, що використання нейтралізованої після гідролізу меляси у суміші з С₂-субстратами (етанол, ацетат) дало змогу не лише уникнути зниження початкового значення рН, а й супроводжувалося підвищенням показників синтезу етаполану [4].

Мета даної роботи – дослідити вплив способу підготовки меляси на синтез етаполану на суміші цього субстрату та соняшникової олії (рафінованої та змішаної відпрацьованої).

Матеріали та методи. Штам *Acinetobacter* ІМВ В–7005 вирощували у рідкому мінеральному середовищі, що містило як джерело вуглецю та енергії суміш меляси (масовою часткою 1,5–4,0 % за вуглеводами) та соняшникової олії (об'ємною часткою 1,5–4,0 %). В одному з варіантів рафіновану олію замінювали на різні партії змішаної відпрацьованої олії (після смаження м'яса, картоплі, цибулі, сиру; «Rocker Pub», Київ). Відбір олії проводився тричі через кожні два місяці. Посівний матеріал вирощували на рафінованій (0,5 %) або змішаній відпрацьованій соняшниковій олії (0,5 %).

Гідроліз меляси здійснювали наступним чином: до 100 г меляси додавали дистильовану воду до кінцевого об'єму 200 мл, отриманий розчин підкислювали 1 н Н₂SO₄ до рН 4,0 і стерилізували при 112 °С упродовж 30 хв. В одному з варіантів використовували мелясу, яку після стерилізації нейтралізували (рН 6,5–7,0) стерильним 10 % розчином КОН.

Культивування здійснювали в колбах (750 мл) із 100 мл середовища на качалці (320 об/хв) при температурі 30 °С упродовж 120 год.

Концентрацію біомаси визначали за оптичною густиною клітинної суспензії з наступним перерахунком на суху біомасу у відповідності з калібрувальним графіком. Кількість синтезованого етаполану визначали ваговим методом після осадження ізопропанолом. ЕПС-синтезувальну здатність розраховували як відношення концентрації полісахариду до концентрації біомаси.

Результати та обговорення. На першому етапі досліджували вплив способу підготовки меляси на синтез етаполану при культивуванні штаму ІМВ В–7005 на суміші цього субстрату та рафінованої олії.

Як видно з наведених у табл. 1 даних, незалежно від вмісту нейтралізованої меляси і олії у суміші (1,5–4,0 %) кількість синтезованих ЕПС була у 1,15–1,25 рази вищою, ніж за використання звичайної гідролізованої меляси. Найвища концентрація етаполану (16,3 г/л) спостерігалася за концентрації монособстратів у суміші 3,0 %. Зазначимо, що під час культивування продуцента етаполану на суміші нейтралізованої меляси та олії

спостерігали підвищення рівня не тільки ЕПС, а й біомаси, що в свою чергу супроводжувалося зниженням ЕПС-синтезувальної здатності (див. табл. 1).

Таблиця 1

Синтез етаполану на суміші м'яса та рафінованої олії залежно від способу підготовки м'яса

Концентрація м'яса та олії у суміші, %	Спосіб підготовки м'яса	pH _{кін}	ЕПС, г/л	ЕПС-синтезувальна здатність, г ЕПС / г біомаси
М'яса, 1,5 + олія, 1,5	Нейтралізація	7,0	12,15±0,61	2,25±0,11
	Без нейтралізації	6,9	10,09±0,50	3,60±0,18
М'яса, 2,0 + олія, 2,0	Нейтралізація	7,0	14,45±0,72	2,59±0,13
	Без нейтралізації	6,9	11,54±0,58	3,02±0,15
М'яса, 3,0 + олія, 3,0	Нейтралізація	7,3	16,25±0,81	1,95±0,10
	Без нейтралізації	6,8	13,09±0,65	3,11±0,16
М'яса, 4,0 + олія, 4,0	Нейтралізація	7,3	12,33±0,62	1,68±0,08
	Без нейтралізації	6,7	10,67±0,53	2,83±0,14

Примітка. Посівний матеріал вирощували на рафінованій олії.

У попередніх дослідженнях [2] було встановлено, що найвищі показники синтезу етаполану досягалися у разі використання у суміші з м'ясою змішаної (після смаження м'яса, картоплі, цибулі, сиру) пересмаженої олії. У той же час відомо, що така олія є субстратом непостійного складу, а її якість залежить від режиму смаження, кратності та типу приготованих страв [3].

У зв'язку з цим на наступному етапі досліджували синтез етаполану на суміші нейтралізованої м'яса та різних партій змішаної пересмаженої олії.

Результати показали, що незалежно від партії змішаної відпрацьованої олії концентрація синтезованого етаполану практично не змінювалася для одної і тої самої концентрації моносубстратів у суміші (табл. 2). Незначне зниження показників синтезу порівняно з використанням рафінованого субстрату (див. табл. 1) може бути зумовлене наявністю у пересмаженій олії токсичних сполук (альдегіди, вільні радикали тощо) [3].

Таблиця 2

Вплив партії змішаної відпрацьованої олії у суміші з нейтралізованою м'ясою на синтез етаполану

Концентрація нейтралізованої м'яса та змішаної відпрацьованої олії* у суміші, %	pH _{кін}	ЕПС, г/л	ЕПС-синтезувальна здатність, г ЕПС/ г біомаси
М'яса, 1,5 + олія (1), 1,5	7,0	11,28±0,56	1,43±0,07
М'яса, 1,5 + олія (2), 1,5	7,2	11,73±0,59	2,16±0,11

Меляса, 1,5 + олія (3), 1,5	7,2	10,28±0,51	1,17±0,06
Меляса, 2,0 + олія (1), 2,0	7,1	12,23±0,61	1,29±0,06
Меляса, 2,0 + олія (2), 2,0	7,2	12,93±0,65	1,78±0,09
Меляса, 2,0 + олія (3), 2,0	7,3	13,51±0,68	1,39±0,07
Меляса, 3,0 + олія (1), 3,0	7,4	16,02±0,80	1,96±0,10
Меляса, 3,0 + олія (2), 3,0	7,6	15,28±0,76	1,47±0,07
Меляса, 3,0 + олія (3), 3,0	7,4	15,28±0,76	1,50±0,08

Примітка. * – У дужках наведено номер партії пересмаженої олії. Посівний матеріал вирощували на відповідній змішаній пересмаженій олії.

Висновки. Отже, у результаті проведеної роботи встановлено доцільність нейтралізації гідролізованої після стерилізації меляси для синтезу етаполану на суміші цього субстрату та рафінованої (або змішаної відпрацьованої) соняшникової олії. Встановлено залежність синтезу етаполану від концентрації нейтралізованої меляси та олії у суміші, проте зміна партії відпрацьованої олії не супроводжувалася зниженням концентрації полісахариду. Найвища кількість синтезованих ЕПС (15,3–16,0 г/л) спостерігалася за концентрації нейтралізованої меляси та змішаної відпрацьованої олії у суміші 3,0 % та використанні інокуляту, вирощеного на відповідній олії.

Література

1. Pirog T.P. Exopolysaccharides synthesis on industrial waste / T.P.Pirog, M.O.Ivakhniuk, A.A. Voronenko // *Biotechnologia Acta*. – 2016. – V. 9, № 2. – P. 7–18.
2. Pirog T.P. Intensification of microbial exopolysaccharide ethapolan biosynthesis on mixture of molasses and sunflower oil / T.P. Pirog, A.A.Voronenko, M.O.Ivakhniuk // *Biotechnologia Acta*. – 2017. – V. 10, № 4. – P. 25–33.
3. Zhang Q. Chemical alterations taken place during deep-fat frying based on certain reaction products: a review / Q. Zhang, A.S. Saleh, J. Chen, Q. Shen // *Chemistry and Physics of Lipids*. – 2012. – V. 165, № 6. – P. 662–681.
4. Пирог Т.П. Синтез екзополісахариду етаполану в умовах міксотрофного росту *Acinetobacter* sp. УКМ В-7005 на суміші С₂-сполук і меляси / Т.П. Пирог, Н.В. Лащук, Б.М. Зборовська // *Харчова промисловість*. – 2007. – № 5. – С. 26–29.

СЕКЦІЯ 14. ІСТОРІЯ БІОЛОГІЇ, ІСТОРІЯ МЕДИЦИНИ

УДК 378.4 (477.74)096

РОЛЬ ВЧЕНИХ НОВОРОСІЙСЬКОГО УНІВЕРСИТЕТУ У РОБОТІ ІЗ СТУДЕНТАМИ

С. Г. Коваленко¹, Т. В. Васильєва², О. Ю. Бондаренко³, В. В. Немерцалов⁴

^{1,2,3,4} Одеський національний університет імені І.І. Мечникова, Дворянська, 2, Одеса, 65082, Україна

У Новоросійському (зараз Одеському національному імені І.І. Мечникова) університеті за час його існування з 1865 р. працювало багато вчених, які зробили великий внесок у розвиток біологічної науки: Лев Семенович Ценковський, Людвиг Васильович Рейнгардт, Владислав Адольфович Ротерт, Георгій Андрійович Боровіков та багато ін.

Невід’ємною частиною їхньої діяльності була робота із студентами: лекційна, гурткова, експедиційна. Серед прізвищ корифеїв варто згадати тих, кого сучасники і майбутні покоління вважали взірцем такої роботи.

Метою роботи було на основі історичних, архівних та літературних джерел

[1–4] окреслити персоналії видатних вчених, які працювали із студентською молоддю під час роботи у Новоросійському (зараз Одеському національному імені І.І. Мечникова) університеті. Показати основні форми роботи із студентами, які впровадили ці вчені.

Микола Михайлович Альбов (1866–1897) закінчив Новоросійський університет у 1890 р. Ще з студентських років самовіддано працював над вивченням флори і рослинності Абхазії, Західного Закавказзя, а потім, ставши за рекомендаціями А. Декандоля директором ботанічного відділу музею Ла Плати, областей Південної Америки та Вогняної Землі. Він є одним із корифеїв вивчення флори земної кулі.

В.А. Ротерт (1863–1916) працював в університеті у 1902–1907 рр. спочатку ординарним професором, а потім завідувачем кафедри анатомії і фізіології рослин і змушений був виїхати з країни за те, що виступив перед студентами, що піднялися на захист своїх прав. Його відрізняли висока працездатність, блискучі якості лектора, вміння і бажання працювати із молоддю. Тож працюючи із студентським гуртком, він разом із тодішніми студентами, а потім професорами Г.А. Боровіковим (1881–1958), І.Д. Щербаком, Ф. М. Породем (1877–1948) заклав основу для подальшого вчення про фітогормони. Багато уваги Владислав Адольфович приділяв екскурсійній роботі, він брав участь у наукових експедиціях в різні куточки світу, вивчав із студентами флору околиць Одеси. Про найцікавіші екскурсії з ним з подякою згадували, крім вже зазначених, такі відомі згодом вчені як Африкан Миколайович Криштофович (1885–1953) та Андрій Опанасович Сапегін (1888–1946).

Приймав участь в екскурсійній роботі Іван Васильович Новопокровський (1880–1951), на той час лаборант кафедри, а потім асистент Вищих Жіночих Педагогічних Курсів. І.В. Новопокровський, у подальшому відомий складач Північно-Кавказького та Середньоазійського гербаріїв, своєю

енергією захоплював багато студентів та курсисток, як можна судити з етикеток гербарних зборів, які він допомагав визначати.

Валеріан Вікторович Половцов, видатний педагог, методист, (1862–1918) працював у Новоросійському університеті у 1910–1915 рр. Він проводив велику роботу з підготовки кадрів для викладання природознавства у загальноосвітній школі. Першою з книжок про проведення екскурсій був надрукований ним разом із дружиною опис п'яти екскурсій: «Ботанические весенние прогулки в окрестностях Петербурга». А коли встало питання про необхідність ознайомлення з музеями, В.В. написав невелику роботу про те, як краще працювати із непідготовленими слухачами. Як і його відомі попередники, багато уваги він приділяв роботі із студентською молоддю, був головою студентського гуртка. Кожної вільної години разом із студентами виходив на екскурсії. В Одесі його улюбленими маршрутами були райони Хаджибейського лиману і Малого Фонтану. Він не лише відкривав перед очима своїх учнів красу навколишнього світу, але й вчив їх методикам роботи із рослинами і охорони навколишнього середовища, самостійній творчості.

Микола Михайлович Зеленецький (1859–1923) – випускник Новоросійського університету, завідувач кафедри морфології та систематики рослин у 1920–1923 рр., прекрасний педагог, який вмів та любив працювати із студентами, власним прикладом вказуючи, як треба відноситися до природи.

Збори його учениць з ОВЖПК Віри Федорівни Пастернацької та Євгенії Михайлівни Морозової-Попової складають майже третину цього гербарію, який налічує 7341 гербарний аркуш і включає судинні рослини з 7 відділів, 8 класів, 155 родин, 756 родів, 2447 видів, 291 форми.

В.Ф. Пастернацька (1886–1945) у подальшому професор, завідувачка кафедри у Самарському педагогічному інституті все життя присвятила вивченню флори та гербарній роботі, приймала участь у дослідженні флори Кавказу, Бессарабії, Мінської та Херсонської губерній тощо. У становленні її як дослідника велику роль зіграло членство у Кримсько-Кавказькому Гірському Клубі, де працювали: біологи Г.І. Танфільєв, О.О. Браунер, Г.Й. Потапенко, І.Я. Точидловський, юрист Є.Ф. Молчанов та ін. Слід вказати, що багато студентів та курсисток активно виїжджали на екскурсії. Членом цього клубу була і Є.М. Морозова-Попова (1888–1916), яка закінчила природниче відділення ОВЖПК у 1910 р., а гербарною справою захопилась ще у 1907 р. Життя відвело їй небагато часу, але вона здійснила низку екскурсій територіями Криму та Кавказу. Особливу увагу приділяла дослідженню високогірних озер Кавказу.

Велике значення приділяв екскурсіям і Болеслав Болеславович Гриневецький (1875–1963), видатний ботанік, флорист, систематик, історик ботаніки, засновник та перший голова Польського ботанічного товариства, у 1914–1918 рр. завідувач кафедри морфології та систематики рослин університету (зараз ОНУ). Він вивчав флору і рослинність Кавказу, Польщі та Литви. Залучав до екскурсій талановиту молодь.

Одним з учнів Болеслава Болеславовича був відомий у подальшому німецький ботанік і еколог Генріх Вальтер, чії праці з рослинності світу стали класичними.

Про велику роль студентських гуртків та екскурсійної роботи у створенні майбутніх спеціалістів знали багато видатних вчених. Дмитро

Онисифорович Свиренко (1888–1904) – член-кореспондент АН, видатний науково-педагогічний та громадський діяч у роки роботи завідувачем кафедри морфології і систематики рослин Одеського університету (1923–1928), був керівником студентського гуртка, у якому нараховувалось 80 осіб. Члени гуртка брали участь у літній екскурсії до Криму та систематизації зібраних матеріалів, його аспіранти – майбутній полярний дослідник, Герой Радянського Союзу П.П. Ширшов, талановитий ботанік В.Г.Танфільєв, М.О.Гордієнко та ін. вивчали водорості з Дністра, Інгула, Інгульця, багато уваги приділяючи збору матеріалу.

Студентський гурток на біологічному факультеті, яким керували гідробіолог П.М. Бужинський та зоолог О.О. Браунер, дозволив виявити здібності та визначити майбутній шлях М.М. Зеленецького (котрий прищеплював своїм учням любов до природи), І.В. Новопокровського, Г.А. Боровікова, Г.Й. Потапенка та багатьох інших.

Робота із студентським гуртком була однією з складових для багатьох вчених. Григорій Володимирович Ткаченко (1903–1979) – доктор біологічних наук, завідувач кафедри фізіології рослин біологічного факультету у 1961–1978 рр., майже 18 років був незмінним керівником студентського гуртка.

На біологічному факультеті працювали і видатні зоологи, які під час екскурсій звертали увагу не лише на «свої» об'єкти, але й на природу взагалі і рослинний світ зокрема. Екскурсії, які проводили проф. І.І. Пузанов, доц. Л.Є.Бешевлі, В.С.Губський заохочували до вивчення та збереження природних багатств.

Таким чином, застосування методичних засад наукової роботи, навички поводження у природі, впроваджені у гурткової роботі, проведення екскурсій, збирання та обробка матеріалу, створення колекцій є елементами наукової та виховної роботи багатьох поколінь вчених природничих спеціальностей Новоросійського університету.

Література

1. Випускники Одеського (Новоросійського) університету: енцикл. словник / відп. ред.: В. А. Сминтина; заст. відп. ред.: М. О. Подрезова; упоряд. та бібліогр. ред.: М. О. Подрезова [та ін.]; ОНУ ім. І.І. Мечникова, Наукова б-ка. – Одеса : Астропринт, 2005. – Вип. 1. – 246 с.
2. Викладачі та студенти кафедри ботаніки у вітчизняній та світовій науці / [Коваленко С.Г., Васильєва Т.В., Бондаренко О.Ю., Немерцалов В.В.] // Ювілейна збірка наукових праць, присвячена 150-річчю Одеського національного університету імені І.І. Мечникова. – Одеса: Одеський національний університет імені І.І.Мечникова, 2015. – С. 253–269.
3. Коваленко С.Г., Васильєва Т.В., Швець Г.А. Ботаніки і ботанічні дослідження в Одеському національному університеті ім. І.І. Мечникова (1865-2005) / Коваленко С.Г., Васильєва Т.В., Швець Г.А. – Одеса: Фенікс, 2005. –104 с.
4. Професори Одеського (Новоросійського) університету [Текст]: біогр. словник: в 4 т. / відп. ред. В.А. Сминтина. Т. 1 : Ректори. – 128 с.; Т. 2 : А – І. – 509 с.; Т. 3 : К – П. –597 с.; Т. 4 : Р – Я. – 629 с.

ПАРАЦЕЛЬС ТА ЙОГО РОЛЬ У ЗАСНУВАННІ МЕДИЧНОЇ НАУКИ***А. М. Коньков***

Херсонський державний університет, вул. Університетська (40 років Жовтня), 27, 73000, Україна

Знаменитий швейцарський лікар, алхімік, натурфілософ Філіп Ауреол Теофраст Бомбаст фон Гогенгейм, більш відомий як Парацельс, народився у 1493 році у місті Айнзідельн в сім'ї лікаря.

У дитинстві і юнацькі роки отримав чудову на ті часи сімейну освіту в галузі медицини і філософії. У 16 років, оволодівши знаннями з основ терапії, хірургії та алхімії, Парацельс покинув батьківський дім і поїхав навчатися до Базельського університету. Потім навчався в Германії в місті Вюрцбург у абата Йогана Тритемія, одного з найяскравіших прихильників магії, алхімії та астрології. Свою університетську освіту Парацельс закінчив в Італії у місті Ферраре, де був удостоєний ступеня доктора медицини. Крім занять медициною та алхімією, Парацельс був ще і завзятим мандрівником. Перебуваючи в чисельних подорожах, він відвідував європейські університети, брав участь в якості медика у військових діях. За своє не дуже тривале життя Парацельс відвідав Францію, Англію, Шотландію; побував у Португалії, Іспанії, Скандинавських країнах, на Аппенінах. Є також свідчення, на жаль, оскаржувані, що йому пощастило також побачити Північну Африку, Палестину, Константинопіль і Росію.

Саме до цього періоду, починаючи з 1517 року, відноситься зародження і формування лікувальної доктрини Парацельса, «яка за усіма параметрами випадала з «правильних прийомів лікування» того часу» [1]. Блискучу характеристику цьому напрямку наукової діяльності Парацельса дав видатний російський публіцист-революціонер, письменник, педагог і філософ А.І.Герцен. На його думку цей знаменитий швейцарець був «першим професором хімії від створення світу». Обґрунтуванням для такої схвальної думки стало глибоке, систематичне вивчення Парацельсом лікувальної дії різних хімічних елементів і їх сполук, що в результаті сприяло зближенню хімії та медицини. У пояснення цього достовірно встановленого факту сучасні дослідники творчих набутоків Парацельса наводять дані про те, що найважливішою обставиною, що відрізняла його наукову діяльність, стало те, що він виділяв хімічним шляхом лікувальні інгредієнти з рослин і застосовував їх у вигляді настоянок, екстрактів та еліксирів. Більш того, йому належить пріоритет у розробці технологій отримання ліків і їх дозування, а також застосування металів і мінералів у лікарській практиці.

Аналізуючи біографію і творчий доробок Парацельса, неважко переконатись, що він був палким прихильником використання ідей аюрведи як найважливішої системи давньоіндійської медицини. Згідно з лікувальною доктриною Давньої Індії усе в природі є ліками. Причому, кожне з них, подібно до людини, має «душу», і завдання лікаря полягає в тому, щоб відшукати її у ліках, вилучити і звернути на користь стражденним пацієнтам. Основними ліками, що використовували давні індуси були рослинні

препарати, а також мінерали і метали. Історія і способи використання їх, судячи з усього, Парацельсу були добре відомі [1].

На жаль, сучасні дослідники життя і наукової творчості Парацельса у своїй більшості відстоюють висновок, відповідно до якого, його медична діяльність несе в собі чіткі ознаки містики і метафізичності. Свідомо, чи не відаючи, усе створене Парацельсом здається таким авторам як проста сукупність більш чи менш значущих наукових та інших подій, що сталися в житті цього гіганта медичної науки. Однак, відомий російський історик медицини і спеціаліст з сучасних системних технологій оцінки здоров'я С.Ярилов вважає, що ця роль і заслуги стають очевидними, якщо визнати, що Парацельс на певному відрізку світової історії став ідейним борцем з медициною пізнього середньовіччя. Дійсно, історія медичної науки протягом багатьох століть була ареною боротьби двох ідейних напрямів і моделей розвитку. У цій боротьбі Парацельс виступав як прихильник аюрведичного підходу у поясненні походження людини та відстоював ідею і принципи профілактичної моделі медицини. З позицій вчення аюрведи людина від самого початку є невидимою, оскільки, як і весь оточуючий світ, є творінням невидимих сил природи. Звичайно, відстоюючи подібну концепцію, її прихильники не виявляли особливого інтересу до анатомії та фізіології як наук, що вивчають структуру і функцію людського організму. При цьому наукові інтереси прихильників аюрведичного, східного напрямку в розвитку медицини торкалися в основному питань збереження здоров'я і продовження періоду молодості людського життя.

Будучи європейцем-західником, Парацельс, тим не менш, усе своє життя твердо і послідовно відстоював ідеї аюрведи, що складають основу східної моделі медицини. Саме в цьому і полягають його основна роль і заслуги в історії медичної науки.

Другий напрямок в історії медицини – західний. Цей напрям можна пов'язати з іменами Гіппократа та Галена. У своїй медичній практиці вони, звичайно, використовували окремі доробки східної медицини, але в цілому західна модель фокусувалась на поглибленому вивченні питань анатомії, фізіології, діагностики та лікування хвороб. Питання профілактики захворювань, представники західної моделі у своїх працях практично завжди намагались обійти.

У той же час, Парацельс, будучи переконливим прибічником східної моделі медицини, присвятив своє життя створенню і використанню препаратів, що дозволяють зберегти молодість і здоров'я.

Помер великий вчений у 1541 році у місті Зальцбург (Австрія).

Література

1. Ярилов С. Новая медицина: история, теория, практика / С.Ярилов. – Saarbrücken, Deutschland: Lampert Academic Publishing. – 2012. – 508 с.

СЕКЦІЯ 15. СУЧАСНІ ПРОБЛЕМИ ПАРАЗИТОЛОГІЇ

УДК 616-022.7:593.1:616.346-002.44

ІНВАЗІЙНІ ПРОТОЗОЙНІ ЗАХВОРЮВАННЯ В ЕТІОЛОГІЇ ВИРАЗКОВОГО КОЛІТУ

В. Г. Кравченко¹, О. М. Гурняк², М. Г. Кравчук³

^{1,2,3} Національний медичний університет імені О.О. Богомольця, бульвар Тараса Шевченка, 13, Київ, 01601, Україна

Запальні захворювання кишечника, і серед них виразковий коліт, є одними з найбільш складних патологій травної системи за поширеністю (50–200 на 100 тис. населення), клінічною картиною та прогнозом [1, 2]. Виразковий коліт є патологічним станом, що характеризується різного ступеня вираженості запальними і дистрофічними змінами слизової оболонки товстої кишки і порушенням її функцій (травної, всмоктувальної, моторної) [3, 4].

Патогенез виразкового коліту визначається як характером етіологічного чинника, так і локалізацією та проявом морфологічних змін і функціональних порушень кишечника, станом інших органів, залучених в патологічний процес. Часто причиною хронічного коліту може бути перенесена гостра інфекція, після якої тривалий час спостерігалась дискензія кишечника, дисбіоз, ферментативна недостатність і інше. За таких умов розвитку хронічного коліту можуть сприяти інвазії найпростішими (*Protozoa*) представниками саркодових та інфузорій, а саме амебою дизентерійною (*Entamoeba histolytica*) та балантидієм (*Balantidium coli*), що спричиняють протозойні інвазії. Дизентерійна амеба – збудник амебіазу. Паразит існує у трьох формах: тканинна вегетативна форма (*forma magna*), просвітна вегетативна форма (*forma minuta*) та циста (інвазійна форма). Цисти потрапляють в організм фекально-оральним шляхом. У кишківнику оболонка цисти розчиняється, ядра поділяються навпіл, з кожної цисти утворюється 8 просвітних форм (*forma minuta*). Локалізуються цисти в просвіті товстої кишки. Просвітня форма може переходити у патогенну тканинну форму (*forma magna*), яка виділяє протеолітичні ферменти і проникає у стінку товстої кишки, де живиться еритроцитами, викликає утворення виразок.

Балантидій – збудник балантидіазу. Існує в формі трофозоїта (вегетативна форма) і цисти (інвазійна форма). Паразитує в основному у свиней. Людина інвазується через забруднену воду або їжу, брудні руки. Балантидій може тривалий час існувати у просвіті товстої кишки, не викликаючи захворювання. При нестачі вуглеводної їжі, супутніх інвазіях гельмінтами та інших несприятливих для людини факторах балантидій проникають у стінку кишки, активно розмножуються і викликають утворення виразок та некроз слизової оболонки товстої кишки. Для розуміння методів лабораторної діагностики та лікування протозойних захворювань а також організації особистої профілактики, слід знати морфологію та цикли розвитку вказаних представників патогенних найпростіших [5, 6].

Таким чином, виразковий коліт можна розглядати як багатофакторне, хронічне, рецидивуюче захворювання, в генезі якого найчастіше відіграють роль декілька етіологічних чинників, які підсилюють патологічну дію один одного. Вивчення студентами першого курсу біології та морфологічних особливостей патогенних найпростіших необхідно майбутньому медику в розумінні етіології та патогенезу захворювань людини, які студенти будуть вивчати на клінічних кафедрах.

Література

1. Lakatos P. Recent trends in the epidemiology of inflammatory bowel diseases: up or down? / P. Lakatos // World J. Gastroenterol. – 2006. – V.12, N 38. – P. 6102-6108.
2. Адлер Г. Болезнь Крона и язвенный колит / Г. Адлер; пер. с нем. А. А. Шептулина. – М.: ГЭОТАР-МЕД, 2001. – 500 с.
3. Kuznietsova H. C60 fullerenes attenuate the intensity of colon damage and extraintestinal manifestations on rat acute ulcerative colitis model / H.Kuznietsova, I. Byelinska, N. Dziubenko, O. Gurniak, O. Lynchak, Y. Prylutskyu, V. Rybalchenko // United European Gastroenterology Journal. – 2017. – Vol. 5., Supl. 1. – Abstract P1690. – P. A 742.
4. Вплив водорозчинних C60 фулеренів на розвиток гострого коліту у щурів / Г.М. Кузнєцова, Н.В. Дзюбенко, І.О. Черещук, Т.В. Рибальченко // Біологічні студії. – 2017. – Т.11, №1. С.41-50.
5. Медична біологія / за ред. В. П. Пішака, Ю. І. Бажори. Підручник. – Вінниця: НОВА КНИГА, 2017. – С. 656 с.
6. Medical Biology: textbook / Bazhora Yu. I, Bulyk R. Ye., Chesnokova M.M. [et al]. – Vinnytsia: Nova Knyha, 2018. – 448 p.

УДК 632.8:630*45 (477.41/.42)

ЩОДО ПИТАННЯ ДОСЛІДЖЕННЯ УРАЖЕННЯ ФІТОНЕМАТОДАМИ ЛИСТЯНИХ ДЕРЕВНИХ ВИДІВ НА ТЕРИТОРІЇ УКРАЇНСЬКОГО ПОЛІССЯ

М. В. Швець¹, О. П. Житова²

^{1,2} Житомирський національний агроекологічний університет, Старий Бульвар, 7, Житомир, 10002, Україна

Дотепер дослідження видового складу фітонематод, структурно-функціональної організації нематодних угруповань у лісових біоценозах Українського Полісся не втрачає своєї актуальності. В останні роки в Україні велика увага приділяється фітонематодам сосни звичайної (*Pinus sylvestris* L.). Щодо фітонематод листяних деревних видів такі відомості є нечисленними [1,3].

Фітонематоди є небезпечними паразитами, що призводять до всихання рослин. Хвороби, викликані нематодами, носять мульти-патогенний характер з участю фітопатогенних грибів і комах-переносників. Наразі найбільш глибокі і різнобічні праці в області лісогосподарської нематодології проводяться в Канаді, Німеччині, Швеції, США, Нідерландах та Японії [5].

Однією з найнебезпечніших фітонематод на території Українського Полісся є соснова деревна нематода *Bursaphelenchus xylophilus*, яка належить до екологічної групи нематод-ксилобіонтів. Нині відомо 3 види, які є морфологічно близькими до цієї нематоли – *B. mucronatus*, *B. fraudulentus*, *B. kolymensis*. З них *B. mucronatus* і *B. fraudulentus* трапляються в деревині листяних видів, а *B. kolymensis*, згідно діагностичного протоколу Європейської та Середземноморської організації з карантину та захисту рослин, вважають підвидом виду *B. mucronatus* [4].

Нематода *B. xylophilus* спричинює величезні втрати в соснових лісах Південно-Східної Азії і частково в Європі. Тому в багатьох країнах світу, в тому числі й в Україні, цей вид має статус карантинного [1]. Є відомості, що

загибель дерев сосни обумовлена не тільки *B. xylophilus*, а й пов'язана з комахами-переносниками (переважно *Monochamus* spp.), комахами, які пов'язані з ушкодженням заболоні (*Dendroctonus simplex*, *Ips* sp.), деревинними грибами (*Ceratocystis* spp., *Leptographium* sp., *Pesotum* spp.), рідше з кореневими гнилевими грибами (*Inonotus tomentosus*). Крім того, патологія може бути підсилена стресовими абіотичними факторами [2, 3].

З відомих видів стовбурових нематод в Україні (на території Карпат) виявлений *B. mucronatus*. Як вже зазначалось, цей вид морфологічно і генетично близький до *B. xylophilus*. Є окремі знахідки нематод з роду *Gracilacus* в дубових і букових лісах. Деякі паразитичні нематоди з родів *Macroposthonia*, *Helicotylenchus*, *Pratylenchus*, *Trichodorus*, *Xiphinema*, *Rotylenchus* здатні розвиватись на багатьох деревних видах, і в тому числі на листяних, особливо в період вирощування садивного матеріалу [3].

Симптоми, що спостерігаються в деревних рослин при ураженні нематодами, залежать від видової належності паразита, віку і виду рослини-живителя, а також від локалізації ураження. Речовини, що виділяються нематодами, по-різному діють на тканини і клітини ураженої рослини і часто призводять до руйнування клітинних з'єднань, розчинення стінок, де в результаті гине вся клітина (некроз уражених тканин), до гальмування розподілу клітин у верхівковій меристемі з припиненням росту коренів (чи пагонів), до утворення численних бічних коренів, гіпертрофії клітин тощо. Реакції рослин на виділення нематод можуть проявлятися комбіновано. Часто одночасно із гіпертрофією спостерігається гіперплазія. У результаті такої комбінації утворюються пухлини на рослинах, нерідко у формі галів [5]. Тому, правильне розуміння і тлумачення паразито-хазяїнних відносин з поетапним нематодологічним моніторингом при обстеженні лісів дозволить дати правильну оцінку значення фітонематод у лісовому господарстві.

Отже, враховуючи вищезазначене, нематодозні захворювання листяних деревних видів наразі потребують детального вивчення, зокрема й на території Українського Полісся.

Література

1. Найбільш небезпечні нематодози рослин та системи захисних заходів / [Борзих О. І., Сігарьова Д. Д., Пилипенко Л. А., Ковтун А. М.]. – К.: НВП «Інтерсервіс», 2017. – 140 с. – (Наукове видання).
2. Жиліна Т. М. Моніторинг стану популяцій фітонематод у природних та антропогенно трансформованих ценозах / Т. М. Жиліна, В. Л. Шевченко // Науковий вісник Ужгородського університету: УжНУ «Говерла». – 2012. – Вип. 32. – С. 135–139.
3. Сигарева Д. Д. Моніторинг бурсафеленхоза сосни в умовах Полісся України / Д. Д. Сигарева, А. М. Корма // Матер. 7 міжн. научн. конференції «Современные аспекты патогенеза, клиники, диагностики, лечения и профилактики протозоозов, гельминтозов и арахноэнтомозов человека, животных и растений». – Витебск. – 2010. – С. 209-212.
4. Diagnostic protocol for regulated pests. *Bursaphelenchus xylophilus*. Bulletin OEPP/EPPO. – 2013. – № 43 (1). – P. 105–118.
5. Quist C.W. Evolution of plant parasitism in the phylum Nematoda / G.Smant, J. Helder // Annu. Rev. Phytopathol. – 2015. – V. 53. – № 2. – P. 289–310.

СЕКЦІЯ 16. ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ ТА ОХОРОНА НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА

УДК 582.4

СТРУКТУРА ПОПУЛЯЦІЇ КУПИНИ БАГАТОКВІТКОВОЇ В МЕЖАХ МИСЛИВСЬКО-РИБАЛЬСЬКОГО ГОСПОДАРСТВА «ЯСТРУБ – 2008»

Б. Ю. Андрушенко

Житомирський національний агроєкологічний університет, Старий бульвар, 7,
10008, Житомир

На території мисливсько-рибальського господарства «Яструб–2008» зростає значна кількість рідкісних видів рослин, до яких відноситься і купина багатоквіткова – типовий представник широколистяних лісів.

Дослідження проводилися з травня 2018 р. по серпень 2018 року в межах мисливсько-рибальського господарства «Яструб–2008».

Купина багатоквіткова – багаторічна трав'яниста рослина висотою від 25 до 65 см, з вертикально-дугоподібним, овальним стеблом і черговими довгасто-еліптичними листками, дещо звуженими в основі, з короткими черешками, зверху зеленими, знизу сірувато-зеленими, довжиною 10–11 см, шириною 4–5 см. В ґрунті розташовується кореневище, товщиною 10–15 мм. Квітує в травні-червні. В пазухах листків на генеративних пагонах розташовані 3–5 білуватих квітки на коротких тонких квітконіжках. Квіти не опушені з простою оцвітиною. Плоди – синьо-чорні ягоди [2, 3].

В межах господарства купина багатоквіткова трапляється в хвойно-широколистяному лісі. Тут вона зростає в декількох місцях невеличкими ценопопуляційними локусами, віковий склад яких був визначений і проаналізований. Віковий стан купини багатоквіткової виділялись за ознаками, які описані для багаторічних трав'янистих однодольних рослин з підземними пагонами: види роду купина, конвалія звичайна, різноманітні види цибулі. Розташування ценопопуляцій купини на території господарства є розкиданим, що можна пояснити занесенням насіння птахами та їх випадковим приживанням.

У всіх видів роду купина проростання насіння підземне. Впродовж першого вегетаційного періоду проходить підземний розвиток проростка, а над поверхнею ґрунту перший листок з'являється через рік після початку проростання. Наступного року на поверхні ґрунту з'являється пагін з одним-двома еліптичними листками, довжиною 5–7 см, шириною 1,5–3,5 см, що відповідає ювенільному етапу розвитку купини багатоквіткової. Ріст молодого пагона спочатку проходить під землею горизонтально, а наприкінці липня – початку серпня термінальна точка приймає вертикальне положення [1–3].

На наступний рік з цієї бруньки виростає пагін висотою 15–25 см, з 3–5 листками. Це іматурний пагін купини багатоквіткової. Навесні, після зимового періоду, бруньки відновлення виходять на поверхню ґрунту, і впродовж травня виростають в надземний пагін, який схожий на генеративний, лише без квіток. Цей пагін має 8–10 листків дорослої структури і досягає висоти 30–40 см.

Настає віргінільний етап онтогенезу цього виду. На цьому етапі купина багатоквіткова може затримуватися в залежності від умов навколишнього середовища до 10 років. Одночасно з весняним ростом пагона в основі його підземної вертикальної частини формується нова брунька відновлення, яка повторює розвиток бруньки материнського пагона. При переході в генеративний стан, на 10–15-й рік, наприкінці вегетаційного періоду в бруньці закладається пагін наступного року, включаючи суцвіття і квіти. Цей пагін досягає 40–50 см висоти, має 15–17 почергово розташованих листки, в пазухах яких розвивається невелика кількість квітів, що відповідає молодому генеративному стану купини. До початку осені надземна частина пагона відмирає, а зберігається лише підземна, від якої відходить брунька відновлення і додаткові корені. Ці органи функціонують як органи накопичення поживних речовин і відмирають лише через 10–15 років.

Практично у всіх досліджуваних місцях зростання в межах господарства переважають дорослі генеративні особини. Дуже слабо виражене насіннєве відновлення. Паростки трапляються лише в одному, найбільш багаточисельному популяційному локусі, проте їх чисельність визначити важко, ймовірно дуже мала, оскільки чисельність ювенільних особин також незначна. Необхідно відмітити, що в межах господарства лише на одній пробній площі вікова структура ценопопуляційного локусу наближається до повночленної, в ній представлені практично всі вікові етапи купини. Вікова структура інших ценопопуляційних локусів купини є неповночленною і представлена генеративними і віргінільними особинами, з незначною часткою іматурних особин, що пов'язано, на нашу думку, з переважанням вегетативного розростання і розмноження купини над насіннєвим.

В цілому ценопопуляція купини багатоквіткової в межах мисливсько-рибальського господарства «Яструб–2008» має повночленну структуру із переважанням віргінільних і генеративних особин, що є характерним для кореневищних багаторічників. В ценопопуляційних локусах купини не відмічені синильні і субсинильні особини, що пов'язано з незначним омолодженням цього виду при вегетативному розмноженні, а також свідчить про нетривалий час існування цих ценопопуляційних локусів на території господарства.

Таким чином, у віковій структурі ценопопуляційних локусів купини на території мисливсько-рибальського господарства «Яструб–2008» переважають особини віргінільної і генеративної стадій, зрідка трапляються паростки, ювенільні і іматурні рослини.

Література

1. Губанов И.А. Определитель сосудистых растений центра европейской России / И.А. Губанов, К.В. Киселева, В.С. Новиков. – М.: Аргус, 1995. – 560 с.
2. Заугольнова Л.Б. Ценопопуляции растений / Л.Б. Заугольнова, Л.А. Жукова, А.С. Комарова. – М.: Наука, 1988. – 183 с.
3. Смирнова О.В. Структура травяного покрова широколиственных лесов / О.В. Смирнов. – М.: Наука, 1987. – 236 с.

В. Б. Білявська¹, І. В. Хом'як²

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

Перетворення природного середовища, що здійснюється під впливом людини, який за своїми масштабами вийшов на планетарний рівень, а за силою і швидкістю випереджає його поновлювання, робить все більш актуальними проблеми збереження окремих екосистем та біосфери в цілому [3].

Визначення антропогенних навантажень на рослини, їх угруповання та пов'язані з ними реакції покладено на фітоіндикацію. Реакції на флору і рослинність є суттєво значущими, відтак рослини є дуже чутливими до дії антропогенних факторів. Також є важливим те, що фітоіндикація відображає емерджентний характер змін властивостей екосистем в залежності від рівня їх організації. Основою фітоіндикаційної оцінки антропогенного фактору слугує екологічна специфіка видів, які наявні тільки в певних зонах змін якогось екологічного компоненту [3].

Метою даного дослідження є порівняти дію антропогенних факторів на різноманіття рослин. Для досягнення мети поставлено такі завдання:

- на основі геоботанічних описів з'ясувати, як антропогенні фактори впливають на формування фітоценозів;
- встановити, як фактори впливають на рослинність;
- з'ясувати яким чином зміна антропогенних факторів навколишнього середовища відображається на поширенні видів;
- встановити основні причини коливання антропогенних факторів навколишнього середовища;

Дослідження проводилось в межах долини річки Гуйва Андрушівського району Житомирської області. Складався план роботи дослідження. Робота починалася з візуального огляду досліджуваної місцевості та прокладання маршруту для дослідження. Геоботанічні описи виконані за стандартною методикою на описових ділянках 10x 10 м. для трав'янистої рослинності. Дослідження проводились напівстаціонарним та експедиційним методом. Було створено 21 опис. . Визначення рослин проводилося за «Определителем высших растений Украины». Значна частина дослідницьких матеріалів збиралась в літньо-осінній період. Для досліджень використовувались загальноприйняті польові методи. У польових дослідженнях використовувались експедиційні та напівстаціонарні польові методи.

На основі даних складався опис території в центральній частині міста Андрушівка, поблизу річки Гуйва. Розташоване у південно-східній частині області, на берегах річки Гуйви, за 47 км від обласного центра міста Житомира, має залізничну станцію. Тип ґрунтів – чорноземи звичайні.

Синтаксономічна схема в межах профілю вміщає:

Cl. Plantaginetea majoris R.Tx. et Prsg. in R.Tx 1950 – клас рудеральної рослинності. Являє собою спільноти низькорослих, стійких до витоптування та

випасу мезофітов і гігрофітів у дворах, уздовж доріг, на спортивних майданчиках. Діагностичні види (по Міркіну, Наумової та Соломешу)

Cl. *Quercu-fagetea* Br.-Bl. Et Vlieg. 1937 – клас лісової рослинності, що охоплюють різноманітні мезотрофні і евтрофні широколисті літньозелені ліси на мінеральних ґрунтах з різним ступенем зволоження (мезофітні і мезоксерофітні) в зоні помірного клімату.

Cl. *Robinetea* Jurko ex Nadac et Sofron 1980 – угруповання штучних деревних насаджень, десильватизовані деревні угруповання та міська спонтанна деревна рослинність.

Cl. *Galio-urticetea* Pass. Ex Kopecky 1969 – природні та штучні високотравні мезо- та нітрофільні угруповання узлісь, берегів річок та рудеральних місцезростань, парків в умовах недостатнього освітлення

Cl. *Stellarietea mediae* R. Tx. Et. Al. ex Von Rochow 1951 – сегетальні угруповання, поширені на всіх типах ґрунтів України

Cl. *Lemnetea* R. Tx. 1955 – угруповання вільноплаваючих або на поверхні води неукорінених рослин

Cl. *Phragmiti-magnocaricetea* Klika in Klika et Novak 1941 – водні та навколоводні спільноти прикріплених до дна і піднімаються над водою рослин.

Література

1. Абдулоєва О. С. Фітоценологія. Навчальний посібник / О. С. Абдулоєва, В.А. Соломаха. – Київ: Фітосоціоцентр, 2011. – 450 с.

2. Веремеєнко С. І. Агроєкологічна оцінка стану перелогів Малого Полісся України / С. І. Веремеєнко, Ж. С. Самчук // Вісник ХНАУ / С. І. Веремеєнко, Ж.С.Самчук., 2013. – С. 207-212.

3. Дідух. Я. П. Фітоіндикація екологічних факторів / Дідух Я. П., Плюта П. Г. – К., 1994, 280 с.

4. Хом'як І.В. Динаміка флори перелогів Українського Полісся // *ScienceRise:Biological Science* – 2018, №1 (10). С 8-13.

5. Хом'як І.В. Фітоіндикація антропогенної трансформації екосистем на прикладі Українського Полісся/ Хом'як І.В., Демчук Н.С., Василенко О.М. // *Екологічні науки*. – 2018. – №3 (22). – С. 113–118.

6. Khomiak I. Phytoindicators of ecosystem dynamics in Ring-banc Ukrainian Polissia *ScienceRise/ Khomiak I., Onishchuk I., Demchuk N.* // *Biological Science*. – 2018. – №4 (13). – P. 25–30.

7. Хом'як І.В. Особливості антропогенного впливу на природну динаміку екосистем Українського Полісся / І.В.Хом'як // *Екологічні науки*. – 2018. – №1 (20). – Том 2. – С. 69–73.

8. Хом'як І.В. Динаміка надземної фітомаси під час автогенних сукцесій на перелогах для території Правобережного Полісся / І.В.Хом'як // *Екологічні науки*. - 2016. – № 12-13. – С. 33–39.

Ю. З. Боруцька¹, Н. В. Доценко²

^{1,2}Екологічний коледж Львівського національного аграрного університету, вул. Замарстинівська, 167, Львів, 79068, Україна

За останні роки розвиток сільського зеленого туризму в Україні набув динамічного характеру. Очевидно, його позитивний вплив щодо вирішення соціально-економічних проблем села полягає передусім у доходах не лише власників осель, а й інших жителів даної місцевості, розширенні сфери зайнятості сільського населення. Створюються нові робочі місця в сфері обслуговування туристів, зростає попит на продукти харчування, сувенірну продукцію та вироби місцевих майстрів, активізується будівництво та транспортні послуги. Тобто, розвиток сільського зеленого туризму спонукає до покращення благоустрою сільських садиб, вулиць, в цілому сіл, стимулює розвиток соціальної інфраструктури, позитивно впливає на відродження, збереження і розвиток місцевих народних звичаїв, промислів, пам'яток історико-культурної спадщини.

Власне поняття «сільський зелений туризм» охоплює, з одного боку, відпочинок на сільській території з метою оздоровлення, пізнання історичної та культурної спадщини, а з іншого – певний різновид підсобної господарської діяльності сільських мешканців (господарів) у межах та з використанням будівель, ресурсів свого маєтку (садиби, господарства), а також надання відпочивальникам (туристам), послуг пов'язаних із рекреативною та туристичною діяльністю, зокрема, харчування, забезпечення місць для проживання тощо. Зрозуміло, що сільський туризм називається так тому, що всі туристичні послуги в ньому вироблятимуться на території індивідуального сільського господарства. А зелений він тому, що за прийнятою туристичною класифікацією цей колір вказує на екологічність. На нашу думку, послуга сільського зеленого туризму – це діяльність сільського господаря (власника садиби), спрямована на задоволення потреб споживачів – відпочиваючих у відповідності до реальних ресурсів господарства та сільської громади. Умовно послуги можна розділити на основні й додаткові. Основні передбачають: проживання, харчування; додаткові – фізкультурно-оздоровчі, транспортні, екскурсійні, культурно видовищні послуги та ін. Надаючи їх, сільські господарі використовують житлові будинки, господарські будівлі, сільськогосподарську техніку, транспортні засоби, свійських тварин і птицю, бджолосім'ї, багаторічні насадження, вироблену аграрну продукцію, продукти її переробки та інше власне й орендоване майно.

Послуги проживання або розміщення можна класифікувати як: проживання в окремому будиночку з харчуванням, без харчування; проживання в окремих кімнатах з харчуванням, без харчування; проживання у будиночках на території фермерського господарства з харчуванням, із використанням продукції власного виробництва. Послуги харчування, на нашу думку, мають великий попит, за умови використання страв національної кухні, а також продукції власного виробництва.

Основною умовою надання сільськими господарями послуг із сільського зеленого туризму слід вважати якість, тобто вміння створити для відпочиваючих зручності, які б відповідали вимогам споживачів. Проте для людини важливі не тільки основні послуги, але й додаткові – ті, які роблять відпочинок повним. Це пізнання навколишнього середовища, ознайомлення з історичною спадщиною, народними традиціями. В даний час спостерігається об'єднання зусиль сільських господарів, наприклад, в одній сім'ї відпочиваючі живуть, друга їх харчує, третя – забезпечує транспортом, четверта – організовує екскурсії, розваги. Такі об'єднання власників осель дають можливість надавати послуги комплексно, враховуючи запити споживачів, що сприяє їхньому урізноманітненню. Це свідчить про те, що немає чітко встановлених видів надання послуг – все залежить від потреб споживачів (відпочиваючих) і від можливості їхньої реалізації.

Ціллю наших досліджень було, проаналізувавши дані Державної статистичної служби щодо туристичної діяльності, з'ясувати передумови та причинно-наслідкові зв'язки щодо розвитку сільського зеленого туризму в Україні. Отож, для такого виду відпочинку українські туроператори можуть запропонувати садиби – земельну ділянку разом з розташованими на ній житловим будинком, господарсько-побутовими будівлями, наземними і підземними комунікаціями, багаторічними насадженнями. Офіційно, з кожним роком їхня кількість збільшується, і за даними Державної служби статистики України, станом на 2016 рік було зареєстровано більше 1/3 всіх садиб. Найпопулярнішою для сільського зеленого туризму є Західна Україна (рис. 1). Найбільша їхня кількість зареєстрована в Івано-Франківській області – 305 (2016 рік), а ще у 2015 році їх налічувалося 179.

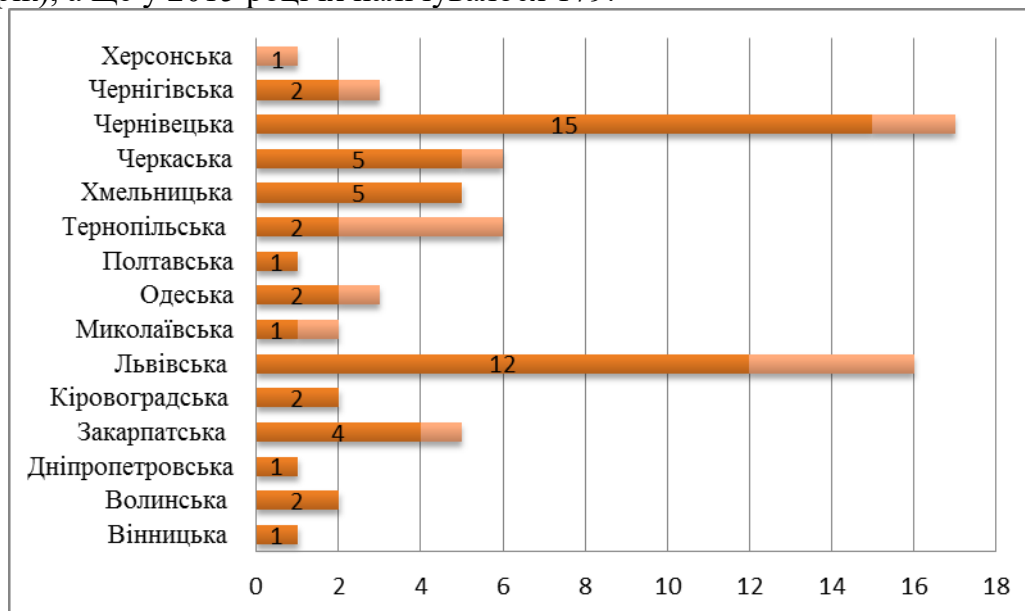


Рис. 1. Кількість садиб в областях України (без Івано-Франківської обл.)

Одним з найвагоміших факторів є площа садиб та кількість людей, котрих вони можуть вмістити. Площа виділеної землі залежить від самої місцевості та попиту. До прикладу, садиби на Івано-Франківщині займають 59828 м², натомість коли у Вінницькій області – тільки 80 м².

Щодо економічного чинника, то для відпочинку у садибах туристи витрачають від 46 до 390 грн/добу., середні витрати становлять 180 грн/добу –

це значно дешевше від відпочинку у містах та готелях, не кажучи вже про незабутні емоції відпочинку на лоні природи. Щодо власне відпочинку, то на нього туристи виділяють в середньому 2,5 дні. Так, до прикладу, у Хмельницькій та Чернігівській областях середнє перебування становить 1 день, а у Львівській області – 6 днів. Від спілкування з природою люди отримують певний фізичний, психологічний, інтелектуальний та емоційний запас міцності та здоров'я, а природа натомість не зазнає незворотних впливів і втрат.

Дохід від наданих послуг фізичних осіб-підприємців починаються від 47 тис. грн., в Івано-Франківській області – 30,5 тис. грн. До того ж місцеві мешканці отримують соціальні та економічні стимули щодо збереження природи та збалансованого природокористування.

Варто зазначити, що у Донецькій, Житомирській, Запорізькій, Київській, Луганській, Вінницькій, Сумській, Харківській областях та у м. Києві садиби у власності фізичних осіб не зареєстровані (станом на 2016 рік). Також, інформацію проаналізовано без урахування тимчасово окупованої території Автономної Республіки Крим та м. Севастополя [1–2].

Український сільський туризм може стати візитівкою нашої держави на міжнародному туристичному ринку, про що свідчить бажання іноземців познайомитись з історично-культурним потенціалом і природними ландшафтами України. Беручи до уваги усе вищесказане, можна зробити висновок, що як і звичайні мешканці сільських територій, так і фізичні особи-підприємці починають усвідомлювати потребу людини абстрагуватися від щоденного побуту, відпочити у інших умовах, поліпшити свій психоемоційний стан поза урбанізованим середовищем. Тому, завдяки своїм величезним рекреаційним і пізнавальним можливостям, й екотуризм, і сільський зелений туризм, окрім відпочинку, мають за мету ще й сформувати суспільну свідомість щодо охорони та раціонального використання природних багатств, донести до людей нагальність і важливість питань захисту навколишнього середовища.

Література

1. Дмитрук О. Ю. Екологічний туризм: сучасні концепції менеджменту і маркетингу / О. Ю. Дмитрук. – Київ: Альтерпрес, 2004. – 192 с.
2. Державна статистична служба. Туристична діяльність в Україні у 2016 році. – Київ, 2017. – 192 с.

УДК 574.42

ДИНАМІКА ЗАРОСТАННЯ ПОРУШЕНИХ ДЕРНОВО-ПІДЗОЛИСТИХ ГРУНТІВ ПІВНОЧІ ЦЕНТРАЛЬНОГО ПОЛІССЯ

Н. Г. Гайченя¹, І. В. Хом'як²

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

Порушення (руйнування) ґрунтів — складний комплекс антропогенних і природних процесів зміни фізико-хімічних і механічних характеристик ґрунту.

Як правило, першою причиною порушення ґрунтів є процеси, ініційовані діяльністю людини (це, наприклад, механічна обробка ґрунтів, трансформація шарів землі в будівництві, переущільнення ґрунтів унаслідок діяльності транспорту, випасання худоби, зрошення або інші зміни режиму ґрунтових і поверхневих вод, забруднення ґрунтів та ін.). Результати цих первинних змін можуть багаторазово посилюватися під впливом природних чинників, наприклад, вітру, дощових потоків тощо[1, 4].

Під впливом діяльності людини виникає прискорена (ексцесивна) ерозія, що часто зумовлює повне руйнування ґрунтів. При цьому втрати компонентів ґрунту не компенсуються та відбувається різке зниження його родючості. Руйнування ґрунту здійснюється у сотні й навіть тисячі разів швидше, ніж під час природних ерозійних процесів. У природних умовах родючість ґрунту постійно підтримується тим, що взяті рослинами поживні речовини знову потрапляють у ґрунт із опадами, мінералізуються та знову збагачують його. Розвитку ерозії також сприяє знищення лісів, яке позбавляє ґрунт захисного шару[2, 6, 7].

Вивчення еколого-ценотичних характеристик флори порушених ґрунтів є важливим кроком у побудові алгоритмів моделювання та прогнозування стану довкілля. Ці алгоритми є вкрай необхідними для проведення ефективної рекультивациі порушених екосистем.

Під час роботи нами використовувались маршрутно-експедиційні та напівстаціонарні методи досліджень. При цьому створювались стандартні геоботанічні описи і закладали трансекти. Класифікація рослинності відбувалася з використанням принципів Браун Бланке[3, 5].

Первинні сукцесії на порушених ґрунтах можуть бути первинними (кар'єри) або вторинними (перелогі) сукцесіями[7, 8, 9]. Малі концентрації солей в таких умовах призводять до того що на перебіг обох типів сукцесій впливає переважно відмінність у зволоженню. Зміна рослинності в обох випадках подібна і відрізняється хіба що темпом. Наприклад в мезоксерофітних умовах це переважно угруповання класів *Nardo-Callunetea Preising 1949* та *Koelerio glaucae-Corynephoretea canescentis*. Синтаксономічні схеми цих угруповань мають такий вигляд:

Nardo-Callunetea Preising 1949: *Nardetalia* Oberd. ex Preis 1949, *Nardion* Br.-Bl. 1926 Oberd 1959: *Luzula pallescens-Nardetum strictae*, *Violion caninae* Schwickerath 1944, *Calluno-Nardetum* Hrync 1959, *Thymo-Festucetum ovine* Oberd et Görs in Görs 1968, *Polygalo-Nardetum* Prsg 1953, *Nardo-Juncetum squarrosi* Nordh 1920; *Calluno-Genistion* Bocher 1943: *Calluno-Genistetum* R.Tx 1937, com. *Calluna vulgaris*; *Calluno-Ulicetalia* (Quant. 1935) R.TX.1937 *Calluno-Arctostaphylion* R.Tx ex Preis 1940: *Arctostaphylo-Callunetum* R.Tx ex Preis 1940. *Scabioso canescens-Genistetum* Balcerk. Et Brzeg 1993

Koelerio glaucae-Corynephoretea canescentis Klika in Klika et Novak 1941: *Sedo-Scleranthetalia* Br.-Bl. 1955. *Poo compressae-Rumicion acetosellae* Didukh et Kontar 1998: *Sempervivo rutenici-Sedetum ruprechtii* Didukh et Kontar 1998, com. *Carlina biebersteinii*, *Vincetoxico hirundinari-Rumicetum acetosellae* Didukh et Kontar 1998; *Festuco-Sedetalia* R.Tx 1960, *Thymo pulegioides-Sedion sexangulare* Didukh et Kontar 1998: *Thymo pulegioides-Sedetum sexangulare* Didukh et Kontar 1998. *Corynephoretalia canescentis* R.TX.1937: *Koelerion glaucae* R.TX.1937: *Sileno otis-Festucetum* Libb.1933, *Diantho arenarii-Festucetum polesicae*

R.TX.1937, Artemisio campestri-Dianthetum borbasii Yakushenko
2004 Corynephoros-Silenetum tataricae Libb.1931 Corynephorion canescentis Klika
1931 Spergulo vernalis-Corynephorion canescentis (Tx. 1928) Libbert 1933. Vicio
lathyroidis-Potentillion argenteae Brzeg in Brzeg et M. Wojt. 1996 Silenoconicae-
Cerastietum semidecandri Korneck 1974. Plantagini-Festucionovinae Passarge 1964

Література

1. Гавриленко О.П. Геоecологічне обґрунтування проєктів природокористування: навч. посіб. / О.П. Гавриленко – К.: Ніка-Центр, 2003. – С. 218.
2. Дідух Я.П. Фітоіндикація екологічних факторів / Я.П. Дідух П.Г. Плюта. – К., 1994. – 280 с.
3. Дідух Я.П. Оцінка енергетичного потенціалу екотопів залежно від ступеня їх гемеробії на прикладі Словечансько-Овруцького кряжу / Я.П. Дідух, І.В. Хом'як // УБЖ. – 2007. – №1. – С 235–243
4. Мельник Л.Г. Екологічна економіка / Л.Г. Мельник. – Суми: Університет. книга, 2003. – С. 48.
5. Миркин Б.М. Современная наука о растительности / Миркин Б.М., Наумова Л.Г., Соломещ А.И. – М.: Логос, 2001. – С. 99–106.
6. Хом'як І.В. Динаміка надземної фітомаси під час автогенних сукцесій на перелогах для території Правобережного Полісся / І.В. Хом'як // Екологічні науки. – 2016. – № 12–13. – С. 33–39.
7. Хом'як І.В. Динаміка флори перелогів Українського Полісся / І.В. Хом'як // ScienceRise: Biological Science – 2018 – №1 (10). – С 8–13.
8. Хом'як І.В. Особливості антропогенного впливу на природну динаміку екосистем Українського Полісся / І.В. Хом'як // Екологічні науки. – 2018. – №1 (20), том 2. – С. 69–73.
9. Khomiak I., Onishchuk I., Demchuk N. Phytoindicators of ecosystem dynamics in Ring-banc Ukrainian Polissia. ScienceRise / Khomiak I., Onishchuk I., Demchuk N. // Biological Science. – 2018. – №4 (13). – P. 25–30.

УДК 502.6:658

ЗНАЧЕННЯ ОЦІНКИ ВПЛИВУ ДІЯЛЬНОСТІ ГІРНИЧО-ДОБУВНИХ ПІДПРИЄМСТВ НА НАВКОЛИШНЄ ПРИРОДНЕ СЕРЕДОВИЩЕ

В. В. Гордієнко¹, І. Ю. Коцюба²

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

В умовах зростання негативних екологічних процесів проблема впровадження ефективних систем оцінки впливу на навколишнє природне середовище на вітчизняних підприємствах набуває актуального значення і потребує теоретико-практичного підґрунтя. Проте теоретико-методологічні аспекти адаптації даних систем до реальних господарсько-економічних умов України розроблені недостатньо.

Одним із кроків у вирішенні даної ситуації було запровадження системи оцінки впливу на довкілля діяльності підприємств та затвердження державних стандартів серії ISO 14000 «Системи управління навколишнім середовищем».

Сучасна промисловість України характеризується високою екологічною деструкцією, зокрема ландшафтів, рівень перетворення яких в Україні становить понад 70% [1]. Основними джерелами ландшафтного руйнування в промисловості є гірничо-будівельна, дорожньо-будівельна галузі, агропромисловий комплекс, лісозаготівлі. Негативно впливає на екологічну ситуацію і факт недостатньої теоретико-практичної розробки впровадження системи оцінки впливу на навколишнє природне середовище на підприємствах різного виробничого характеру з одного боку та невідомістю економічних, правових, ринкових механізмів, що стимулювали б впровадження цієї системи на підприємствах – з іншого.

Існуюча система природоохоронних заходів на підприємствах в основному підпорядкована державному контролю і з боку підприємств має пасивний характер (тобто формальне дотримання встановлених норм та правил). Це не дає дієвого механізму попередження негативного впливу на довкілля. Натомість оцінка впливу на навколишнє природне середовище по своїй суті покликана забезпечити активну участь підприємств в мінімізації екодеструктивних впливів, що виникають внаслідок їх діяльності.

Практика впровадження на вітчизняних підприємствах міжнародного досвіду з оцінки впливу на довкілля в силу різних причин носить формальний характер в тому числі через високу вартість консультаційних послуг в даній сфері, брак досвіду сертифікації вітчизняних підприємств по екологічному менеджменту, відсутність адміністративних, економічних та ринкових стимулів, недостатньо розвинуту екологічну свідомість власників та керівного складу підприємств тощо.

Серед вітчизняних підприємств, що на даний час запровадили ДСТУ ISO 14000 переважають підприємства хімічної, нафтопереробної, металургійної, транспортної, гірничо-переробної, харчової галузей промисловості, але чисельність їх становить незначну частку серед загальної кількості зареєстрованих в Україні.

Мінерально-сировинна база України станом на сьогодні включає порядку 20 тис. родовищ із 113 корисних копалин. З них близько 8 тис родовищ мають промислове значення та враховуються Державним балансом України [2]. В той же час визнається незадовільний стан в управлінні і контролі з використання надр і їх охорони, розробки корисних копалин: «напружена екологічна ситуація характеризується значними змінами ландшафтів, при цьому відбувається швидке зростання загрози виснаження або втрати природних ресурсів, погіршення умов проживання населення» [2]. Збереження ландшафтів (ландшафтного різноманіття) визнано Україною однією із пріоритетних задач. У зв'язку із цим Україна є учасницею багатосторонніх міжнародних угод.

Як правило в науковій літературі, навчальних посібниках, нормативних актах увага зосереджена навколо таких екодеструктивних факторів як забруднення атмосфери, вод, ґрунтів, зменшення біологічного різноманіття і в той же час недостатньо висвітлені проблеми деструкції ландшафтів – системи,

що об'єднує вищезазначені компоненти в єдине ціле. А отже, ландшафтний підхід забезпечить комплексний підхід в оцінці впливу на довкілля.

Серед суб'єктів господарювання ми виділяємо підприємства, діяльність яких тісно пов'язана із значним деструктивним перетворенням ландшафтів. Іншими словами, їх господарська діяльність неможлива без деструкції ландшафтів. Але міру цієї деструкції можна регулювати за допомогою різних інструментів оцінки впливу на навколишнє природне середовище та екологічного менеджменту.

Незважаючи на наявність практичного досвіду з оцінки впливу на довкілля та різноманітних моделей екологічного менеджменту до сьогодні існує проблема їх адаптації у відповідності до різноманіття і складності задач, що розв'язуються бізнесом, в тому числі з урахуванням галузевих особливостей, організаційних факторів і конкурентних стратегій [3].

Література

1. 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. – ст. 248.

2. Шмандій В.М., Солошич І.О. Управління природоохоронною діяльністю: навчальний посібник / В.М. Шмандій, І.О. Солошич. – Київ: Центр навчальної літератури, 2004. – 296 с.

3. Экологический менеджмент / Н.В. Пахомова, А.Эндрес, К.Рихтер. – СПб.: Питер, 2003. – 544 с.

УДК 628.4.032

ПРОБЛЕМА ЗБОРУ І ПЕРЕРОБКИ ТВЕРДИХ ПОБУТОВИХ ВІДХОДІВ У МІСТІ ЖИТОМИРІ

Н. С. Демчук¹, І. П. Онишук²

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

Однією з найбільш гострих проблем міст та інших населених пунктів є проблема збору і переробки твердих побутових відходів. Її вирішення пов'язане з необхідністю забезпечення нормальної життєдіяльності населення, санітарної очистки міста, охорони навколишнього середовища та ресурсозбереження.

Щорічне збільшення кількості відходів, що утворюються, пов'язане з підвищенням рівня життя, зміною структури споживання, появою великої кількості одноразових виробів. З огляду на те, що щорічно обсяг світового виробництва полімерів збільшується на 5%, скла – на 1%, паперу, картону та металу на 2-3%, в найближчому майбутньому обсяги утворення побутових відходів будуть рости відповідними темпами.

Типовий склад міських відходів такий: папір та картон – 41%, сміття – 17,9%, гума, шкіра та деревина – 8,1%, харчові відходи – 7,5%, метали – 8,7%, скло – 8,2% та інші – 1,6% [1].

Загальновідомо, що для подальшого ефективного використання відходів необхідне їх сортування. Практика показує, що при роздільному збиранні відходів із загальної їх кількості можна вилучити до 70–80% корисних ресурсів, а за відсутності сортування – не більше 15%. Найбільш ефективно роздільне збирання відходів можливе за місцем їх утворення. Це означає, що побутові відходи повинні сортувати саме населення [2].

Основними перевагами сортування відходів є: економія невідновлювальних ресурсів, зменшення забруднення навколишнього середовища та зменшення об'ємів надходження відходів на сміттєзвалища.

Однак, для реалізації роздільного збирання побутових відходів сьогодні існує дві головні перешкоди. Першою перешкодою є відсутність належних законодавчих, соціальних та економічних умов для роботи цієї системи, в тому числі стимулюючих заходів, штрафів тощо. Другою проблемою є те, що більшість мешканців міста не готові сортувати сміття [3].

У грудні 2017 року Міською радою було прийняте рішення «Про затвердження Програми поводження з побутовими відходами у м. Житомир на 2018-2020 роки». З метою ефективного вирішення комплексу питань з реалізації державної політики у сфері поводження з відходами, покращення санітарного та екологічного стану м. Житомир у 2018 році до цієї програми були внесені зміни та затверджено її у новій редакції [4]. Варто зазначити, що деякі основи роздільного збирання побутових відходів у місті Житомирі були закладені. Після прийняття програми у місті з'явилися окремі контейнери для сортування тари (скляних, пластикових, жерстяних пляшок), також збільшилась кількість працюючих пунктів прийому вторинної сировини. На території міста діють пункти прийому небезпечних відходів I-IV класів. Однак, поки що цього не достатньо для налагодження ефективної системи збору та утилізації відходів. Крім того, дуже слабким є інформаційне забезпечення роздільного збирання сміття.

За результатами дослідження виявлено, що перше місце серед причин відставання переробки відходів в Житомирі посідає недостатнє фінансування й відсутність економічних стимулів для її розвитку. Більшість організованих систем роздільного збирання відходів є приватними проектами. Навіть якщо у людини є бажання сортувати відходи, то робити це їй або незручно, або невигідно. Інколи немає впевненості у тому, що ця робота не буде марною, так як відсортовані відходи, потрапляють спочатку в один сміттєзбирач, а потім на звалище. З моральної точки зору потрібна впевненість у тому, що в подальшому відсортовані відходи дійсно потраплять на переробку чи повторне використання. Дуже часто невдачі у цій сфері обґрунтовують низькою екологічною свідомістю населення і небажанням людей сортувати відходи. Адже в такому випадку потрібно у власному будинку чи квартирі мати кілька ємностей для різних категорій відходів, людям простіше все викидати в одну ємність. Тому доки у населення немає зацікавленості у зміні способу поводження з побутовими відходами, доти не буде позитивних змін. В той же час, робота з підвищення екологічної свідомості населення у сфері поводження із відходами практично не ведеться. Також слід відзначити досить низький рівень обізнаності різних верств населення з особливостями сортування відходів, їх подальшого використання та утилізації.

Отже, впровадження заходів, спрямованих на ефективне поводження з відходами, вимагає зміни ставлення як з боку населення, так і з боку влади. Необхідно сформулювати принципово іншу культуру ставлення до відходів і виробити нові стандарти та правила поведінки.

Література

1. Ігнатенко О. П. Економіко-екологічні аспекти рециркуляції вторресурсів з твердих побутових відходів / О. П. Ігнатенко // Екологія і ресурси. – 2003. – №4. – С. 115–120.
2. Іщенко В. А. Аналіз проблеми запровадження роздільного збору відходів на Вінниччині / В. А. Іщенко, В. Г. Петрук // Екологічний вісник. – 2010. – № 6. – С. 27–28.
3. Іщенко В. А. Способи поводження з твердими побутовими відходами у містах України / В. А. Іщенко // Екологічна безпека та природокористування. – 2015. – № 2 (18). – С. 21–30.
4. Програма поводження з побутовими відходами у м. Житомир на 2018-2020 роки. – 2017. – 24 с.

УДК 581.4:581.9:582.53/477

РОДИНА ТОФІЛЬДІЄВІ (TOFIELDIACEAE) У ФЛОРИ УКРАЇНИ

С. Л. Жигалова

Інститут ботаніки ім. М.Г.Холодного НАН України, вул. Терещенківська, 2, Київ, 01004, Україна

Тофільдієві (Tofieldiaceae (Kunth) Takht.) – родина трав'янистих рослин порядку Частухоцвіті (Alismatales). Це (в основному невеликі) багаторічні трав'янисті рослини. Листки скупчені біля основи, чергуються. Суцвіття: китиця або колосоподібне. Плоди: коробочка. Основне число хромосом $x = 15$ (рідко 14 або 16).

До того, як кладистичними методами було підтверджено виділення Tofieldiaceae в окрему родину, її представників включали до інших родин. Так, R.Dahlgren зі співавт. [5] розташували їх разом з представниками Nartheciaceae та Petrosaviaceae у родині Melanthiaceae (порядку Liliales), М. Tamura [9] розташував їх у Petrosaviaceae (разом з Nartheciaceae), а А. Cronquist [4] вважав Tofieldia архаїчним родом родини Liliaceae у широкому розумінні. Родина Tofieldiaceae була виділена А.Тахтаджаном [8], і віднесена ним до порядку Melanthiales [7]. Молекулярні філогенетичні дослідження послідовностей ДНК показали, що це наступна окрема клада в Alismatales після базальної кледи, куди потрапили представники родини Araceae [6]. На сьогодні Tofieldiaceae визнана Angiosperm Phylogeny Group у своїй системі класифікації рослин APG III та APG IV [1, 2]. Наразі родина Tofieldiaceae представлена 4 родами – Harperocallis McDaniell, Pleea Michx., Tofieldia Huds., Triantha (Nutt.) Baker та 28 видами [3], поширеними в холодному кліматі Північної Америки та Євразії, тільки представники роду Harperocallis – у Південній Америці і в гарячому кліматі Флориди. В Україні родина представлена одним родом Tofieldia Huds. і

одним видом *T. calyculata* (L.) Wahlenb., що включений до Червоної книги України [10]. Нижче поданий ключ для визначення роду Тофільдія.

РІД ТОФІЛЬДІЯ – *TOFIELDIA* HUDS.

Рослини з коротким кореневищем; стебло пряме, майже безлисте (2–3 маленьких листків); листки зближені при основі стебла, лінійно-мечоподібні. Суцвіття колосоподібне, 4-6 (10) см завд.; приквіток 2: ланцетоподібний біля основи квітконіжки та 3-лопатевої біля основи оцвітини. Квітки дрібні, жовтувато-білі. Плід – округло-яйцеподібна 3-гнізда коробочка. Багаторічник, 10-35 см, VI-VII **1. Т. чашечкова – *T. calyculata* (L.) Wahlenb.**

Ну луках, вологих трав'янистих схилах. – В Прикарпатті, на Західному та Малому Поліссі, Волинській височині, Гологоро-Кременецькому кряжі, зрідка. Охорон., дек.

Тофільдія чашечкова є раритетним уразливим таксоном із загальнодержавним созологічним статусом [10]. Це європейський монтанний вид, льодовиковий релікт. В Україні проходить східна межа диз'юнктивного ареалу виду. На рівнинній частині України відомо 9 локалітетів, а з Українських Карпат – 7 локалітетів. Дослідження цих локалітетів показали низьку чисельність популяцій та відносно вузьку ценотичну амплітуду виду [11]. Відповідно, для уточнення хорологічних особливостей, созологічного статусу та вибору оптимального режиму охорони виду, необхідне продовження моніторингу існуючих популяцій та виявлення нових.

Література

1. Angiosperm Phylogeny Group. An update of the Angiosperm Phylogeny Group classification for the orders and families of flowering plants: APG III // Botanical Journal of the Linnean Society, 2009. – N 161. – P. 105–121.
2. Angiosperm Phylogeny Group. An update of the Angiosperm Phylogeny Group classification for the orders and families of flowering plants: APG IV // Botanical Journal of the Linnean Society, 2016. – N 181 (1). – P. 1–2.
3. Christenhusz M. J. M. The number of known plants species in the world and its annual increase / M. J. M. Christenhusz, J. W. Byng // Phytotaxa, 2016. – N 261 (3). – P. 201–217.
4. Cronquist A. An Integrated System of Classification of Flowering Plants / A. Cronquist. – New York: Columbia University Press, 1981. – P. 248–250.
5. Dahlgren R. Major clades of the Angiosperms / R. Dahlgren, K. Bremer // Cladistics, 1985. – N 1 (4). – P. 349–368.
6. Stevens P.F. onwards. Angiosperm phylogeny website. Version 12, July 2012 [and more or less continuously updated since]. 2001. Available at: <http://www.mobot.org/MOBOT/research/APweb/>
7. Takhtajan A. L. Validation of some previously described families of flowering plants / A. L. Takhtajan // Bot. Zhurn., 1996. – N 81. – P. 85–86.
8. Takhtajan A. Tofieldiaceae. At: International Plant Names Index. 1995. http://www.ipni.org/ipni/idPlantNameSearch.do?id=982817-1&back_page=%2Fipni%2FeditSimplePlantNameSearch.do%3Ffind_wholeName%3DTofieldiaceae%26output_format%3Dnormal
9. Tamura M. N., Takahashi H. Karyotype analysis of the saprophyte *Petrosavia sakurarii* (Makino) J.J. Smith ex van Steenis and its systematic

implications/ M.N.Tamura, H.Takahashi // Acta Phytotax. Geobot. – 1998. – N 49. – P. 49–56.

10. Андрієнко Т.Л. Тофільдія чашечкова – *Tofieldia calyculata* (L.) Wahlenb. / Т.Л.Андрієнко // Червона книга України. Київ: Глобалконсалтинг, 2009. – С. 270.

11. Кузярін О.Т. *Tofieldia calyculata* (L.) Wahlenb. (Melanthiaceae) в Українських Карпатах / О.Т.Кузярін // Значення та перспективи стаціонарних досліджень для збереження біорізноманіття: Матеріали міжнародної наукової конференції, присвяченої 50-річчю функціонування високогірного біологічного стаціонару «Пожижевська» (Львів-Пожижевська, 23-27 вересня 2008 р.). – Львів, 2008. – С. 222–223.

УДК 502.171(1–751.3(477.53)

ЗБЕРЕЖЕННЯ БІОРИЗНОМАНІТТЯ УРОЧИЩА «ГОЛУБІВСЬКИЙ ЛІС» НА ПОЛТАВЩИНІ В УМОВАХ РИЗИКІВ ТА ЗАГРОЗ

М. О. Житник¹, В. М. Смирнова²

^{1,2} Опорний навчальний заклад Покровська ЗОШ I-III ступенів, с. Покровське, Решетилівського району, Полтавська область, 38413, Україна

Ліси, як важливі природні екосистеми і ресурси навколишнього природного середовища, виконують вкрай важливі біосферні й екологічні функції, й водночас лісові ресурси мають важливе народногосподарське значення. За умови раціонального використання вони є відновними природними ресурсами, а за екстенсивно експлуатаційного – піддаються існуючим і потенційним екологічним ризиками і загрозам. Тому збереження лісових екосистем і в цілому лісових ресурсів є важливим завданням на всіх рівнях – видовому, популяційному, екосистемному, ландшафтному, біосферному.

Для території Полтавської області, яка розташована в межах Лівобережного Лісостепу, лісова рослинність (широколистяні ліси – діброви) є зональним типом рослинності. Однак лісистість області становить лише 8,9%, що майже вдвічі менше середнього показника в Україні. А лісистість Решетилівського району, який знаходиться в центральній частині Полтавщини, – лише 4,1%. Така ситуація обумовлена значною освоєністю території області в минулому і продовженням знищення лісів нині, оскільки ці землі з родючими сірими лісовими ґрунтами використовуються як сільськогосподарські угіддя або піддаються забудові поблизу населених пунктів. Тому актуальними завданнями в контексті сучасних природоохоронних концепцій є виявлення лісових урочищ, дослідження їх біорізноманітності й охорона шляхом природозаповідання.

У складі сучасної природно-заповідної мережі Полтавської області лісова рослинність охороняється досить репрезентативно. В останні 15 років навіть створено три спеціалізовані лісові заказники [2]. Із десяти об'єктів локальної природно-заповідної мережі Решетилівського району лісова рослинність охороняється в п'яти (заказниках загальнозоологічному «Михнівський», ландшафтних «Кузьменки», «Щербакі», «Гарячківський ліс»,

заповідному урочищі «Дубина»). З метою охорони лісової рослинності в районі заплановано розширення площі заказників «Демидівський» та «Калениківський». Також учнями Опорного навчального закладу Покровська ЗОШ I-III ступенів під керівництвом учителя біології В.М. Смирнової впродовж останніх 10 років вивчається лісова рослинність урочища «Голубівський ліс» між селами Покровське та Шкурупії на території Покровської сільської ради.

«Голубівський ліс» – широколистяний ліс із едифікаторною роллю *Quercus robur* L. – діброва. Деревостан формують також *Acer platanoides* L., *A.campestre* L., *Tilia cordata* Mill., подекуди *Fraxinus excelsior* L., *Populus tremule* L., *Ulmus laevis* Pall., *Pyrus communis* L., *Betula verrucosa* L. (підсажено). Підлісок Голубівського лісу репрезентований *Corylus avellana* L. з участю *Euonymus europaea* L. та *Euonymus verrucosa* Scop., *Rhamnus cathartica* L., зрідка зустрічається *Sambucus nigra* L. *Prunus spinosa* L. утворює суцільні смугові угруповання на узліссях та лісових галявинах.

У трав'янистому покриві зустрічаються рослини різної висоти: високі трави (*Polygonatum multiflorum* (L.) All., *Campanula trachelium* L., *Urtica dioica* L., *Lamium purpureum* L., *Scrophularia nodosa* L., *Milium effusum* L., *Brachypodium sylvatica* (Huds.) Beauv.) – до 70 см; і низькі (*Asarum europaeum* L., *Glechoma hirsuta* L., *Stellaria holosteoides* L., *Viola mirabilis* L., *Vinca minor* L.) та ін. – до 15 см. Останній вид виключений до регіонального червоного списку [1], тобто охороняється в Полтавській області. Навесні трав'янистий покрив лісу репрезентований синузіями ранньовесняних ефемероїдів, доміантними яких є регіонально рідкісний вид *Scilla siberica* Haw., а також *Anemone ranunculoides* L., *Corydalis solida* Schweigg. et. Korte, *Ficaria verna* Huds. із участю *Gagea lutea* (L.) Ker.Gawl., *G. minima* (L.) Ker.Gawl.) та ін.

У цілому, за результатами оригінальних досліджень для Голубівського лісу нами наводиться 40 видів вищих судинних рослин, які належать до 27 родин. На території лісу зустрічаються мохи, епіфітні лишайники, плодові тіла грибів-макроміцетів, які потребують спеціальних досліджень.

В останні роки в лісі спостерігається збільшення дерев, уражених трутовими грибами, омелою білою (*Viscum album* L.), повалених вітром тощо. На території лісу багато мертвої деревини. Це сухостій, старі дупляві, напівзгнилі дерева, лежачі стовбури та гілля. Однак, на цій мертвій деревині ми виявили гриби, мохи, лишайники, комахи, що вказує на те, що й мертва деревина – це цінне джерело живлення та прихисток для багатьох живих істот в умовах екологічно збалансованої екосистеми.

Нами для визначення екологічного стану урочища «Голубівський ліс» використано методику оцінки стану природних компонентів та негативних процесів, а саме визначення негативних чинників і ризиків в межах території досліджень. Під негативними чинниками розуміються сили, діяльність чи події, які вже шкідливо вплинули на стан даної території, а під ризиками – потенційні чи неминучі негативні дії, в яких шкідливий вплив має відбутися чи вже відбувся. Із цією метою нами було закладено чотири пробні майданчики, площею 20x20. Результати досліджень вказали на те, що на всіх пробних майданчиках виявлено сухі дерева (ступінь руйнування від 5–20%, наявність сухих гілок та сухих верхівок від 21–25%, зламані дерева – на одній ділянці дуже сильне, наявність трутовиків від слабого (6–12%) до сильного

(31–40%). Причинами негативних чинників та ризиків на території «Голубівського лісу» є: наявність грибів-паразитів, ушкодження кори, зламані дерева, наявність омели, ушкодження стовбурів (дупла, тріщини, трухлявина). Кожен ризик ми оцінювали за такими параметрами: 1. Масштаб впливу (повсюдний (вплив на території більшій за 50% – 5 балів); поширений (вплив відбувається на території від 50 до 15% – 3 бали); розсіяний (вплив відбувається на території від 15 до 1% – 1 бал); локалізований (0 балів); 2. Ступінь впливу біотичних факторів: загрозливий – 5 балів; суттєвий – 3 бали; помірний – 1 бал; слабкий – 0 балів, що наведено в таблицях 1, 2.

Таблиця 1

Оцінка масштабів впливу негативних чинників та ризиків на біорізноманітність урочища «Голубівський ліс»

Діяльність	Масштаб	Оцінка
Наявність грибів-паразитів	поширений	3 бали
Ушкодження кори	розсіяний	1 бал
Зламані дерева	розсіяний	1 бал
Наявність омели	розсіяний	1 бал
Ушкодження стовбурів (дупла, тріщини, трухлявина)	поширений	3 бали

Таблиця 2

Оцінка ступенів впливу негативних чинників та ризиків на біорізноманітність урочища «Голубівський ліс»

Діяльність	Ступінь впливу	Оцінка
Наявність грибів-паразитів	суттєвий	3 бали
Ушкодження кори	суттєвий	3 бали
Зламані дерева	загрозливий	5 балів
Наявність омели	суттєвий	3 бали
Ушкодження стовбурів (дупла, тріщини, трухлявина)	загрозливий	5 балів

Ушкодження стовбурів (дупла, тріщини, трухлявина) загрозливий 5 балів.

Аналіз отриманих оцінок показав, що серед найвпливовіших негативних чинників та ризиків, які поширені на території урочища за масштабом впливу є враженість дерев грибами-паразитами, ушкодження їх стовбурів, за ступенем впливу – зламані дерева, ушкодження стовбурів та ін.

Із метою збереження Голубівського лісу – важливого осередку лісової біорізноманітності – доцільно стабілізувати його деревостани та провести необхідні фітосанітарні заходи й забезпечити охороною в статусі заповідного урочища або приєднати до існуючого поряд ландшафтного заказника «Щербаки».

Література

1. Офіційні переліки регіонально рідкісних рослин адміністративних територій України (довідкове видання) / Укладачі: докт. біол. наук, проф. Т.Л. Андрієнко, канд. біол. наук М.М.Перегрим – К.: Альтерпрес, 2012. – С. 93–99.
2. Природно-заповідний фонд Полтавської області: реєстр-довідник / Н.О.Смоляр. – Полтава : ШвидкоДРУК, 2014. – 149 с.

УДК 574.42

РОСЛИННІСТЬ ЗАХИСНИХ ЛІСОВИХ НАСАДЖЕНЬ РОМАНІВСЬКОГО РАЙОНУ

М. С. Зарічна¹, І. В. Хом'як²

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

Масові вирубки захисних лісових насаджень, їх нераціональне використання – все це вже скоро може обернутися екологічною катастрофою. Також ці екосистеми піддаються іншим видам антропогенного впливу – незаконному скиданню відходів, пожеж, тощо. Разом із тим такі системи є важливим елементом стабільного існування сусідніх ценозів. Їхній вплив на вітро- та снігозатримання є одним із важливих факторів підвищення урожайності в розташованих поруч агроекосистемах, а також в їхньому захисті від непередбачуваних погіршень кліматичних умов. Захисні лісові насадження є банком насіння для природного відновлення рослинності в результаті припинення господарської діяльності (вторинних сукцесій) [7] та прихистком для багатьох тварин. З іншого боку, через великі площі екотону із антропогенно трансформованими екосистемами, вони можуть бути розплідником і джерелом для великої кількості карантинних видів (бур'янів, рослин-трансформерів, небезпечних для здоров'я рослин) [6, 8].

Виходячи з цього великою проблемою є мала кількість достовірних даних про реальний стан захисних лісових насаджень. Ми не маємо не лише повноцінної картини щодо їхнього ценотичного та ектопічного різноманіття, площ та стану. У нас обмежені теоретичні знання про моделі динаміки цих екосистем в різних ґрунтово-кліматичних умовах, під різним антропогенним тиском з врахуванням типів насаджень. Без цього неможливе не лише ефективне використання захисних лісових насаджень а й прогнозування наслідків їхнього впливу на регіональні екосистемні комплекси. Загальне уявлення про функціонування захисних лісових насаджень можна буде отримати, якщо провести інвентаризацію їх. [1] З початком приватизації земель у 1992 р. у долі захисних лісонасаджень з'явилася і закріпилася на довгий час невизначеність. Вони не підлягали паюванню згідно із Земельним кодексом України [3]. Тому питання розпаювання земель, на яких розміщені лісонасадження залишилося відкритим. Мораторій на продаж землі, спричинив «ефект нечийності», цього важливого елементу агроекосистем.

Коли в землі буде власник, який плануватиме свою діяльність на багато поколінь власних нащадків, тоді питання захисних лісових насаджень [4].

Спробуємо розглянути його на прикладі Романівського району Житомирської області, де державна програма збереження захисних лісонасаджень була закінчена в 1976 році [5]. Район розташований на межі Поліської та Лісостепової підпровінцій Європейської широколистянолісової провінції. Північна частина належить до Житомирського геоботанічного району Центральнополіської (Житомирської) округи південна до Любарсько-Житомирського геоботанічного району Правобережної західно-північної (Старокостянтинівсько-Білоцерківської) округи [2]. Таке розташування сприяє високому флористичному та ценотичному різноманіттю як природних так і антропогенних елементів.

Для дослідження рослинності захисних лісових насаджень нами використано загальноприйняті маршрутно-експедиційні методи із закладання трансект та створенням стандартних геоботанічних описів. Класифікація рослинності здійснювалася з використанням принципів Браун-Бланке. Попередні результати роботи вказують на існування тут 12 класів рослинних угруповань. Наприклад лучна та узлісна природна рослинність має таку синтаксономічну схему:

Molinio-Arrhenatheretea R.Tx 1937: Arrhenatheretalia Pawl 1928, Festucion pratensis Shelyag et V.Sl. 1975: Festucetum pratensis Soó 1938, Poa-Festucetum rubrae Fialkowski 1962, com. Trifolium repens-Festuca pratensis; Anthyllidi-Trifolietum montani, com. Dactylis glomerata, com. Medicago lupulina-Trifolium repens; Alopecurion pratensis Passarge 1964: Alopecuretum pratensis Shelyag et al. 1985; Arrhenatherion elatioris Koch 1926, Arrhenatheretum elatioris (Br.-Bl. 1925) Koch 1926 Holcetum lanati Issler 1934 Cynosurion cristati Br.-Bl. 1943: Anthoxantho-Agrostietum Sill. 1933 em Jurco 1969, Molinetalia Pawlowski 1928, Deschampsion caespitosae Horvatic 1930: Deschampsietum caespitosae Horvatic 1930. Poo-Agrostietalia vinealis Shelyag, V.Sl. et Sipalylova 1985, Potentillo argenteae-Poion angustifoliae Solomakha 1996: Potentillo argenteae-Poetum angustifoliae Solomakha 1996. Poo angustifoliae-Arrhenatheretum elatiori Shevchyk et V.Sl. in Shevchyk et al., 1996 Agrostion vinealis Sipalylova, Mirk., Shelyag et V.Sl. 1985, Agrostio vinealis-Calamagrostietum epigeioris (Shelyag et al. 1981) Shelyag, V.Sl. et Sipalylova 1985. Galietalia verna Mirk. Et Naum, Origano vulgaris-Trifolion montani Saitov 1989: Achillea submifolium-Dactyletum glomeratae Smetana, Derpoluk, Krasova 1997

Nardo-Callunetea Preising 1949: Nardetalia Oberd. ex Preis 1949, Nardion Br.-Bl. 1926 Oberd 1959.: Thymo-Festucetum ovine Oberd et Görs in Görs 1968, Polygalo-Nardetum Prsg 1953, Calluno-Genistion Bocher 1943: Calluno-Genistetum R.Tx 1937.

Koelerio-Corynephoretea Klika in Klika et Novak 1941: Sedo-Scleranthetalia Br.-Bl. 1955. Poo compressae-Rumicion acetosellae Didukh et Kontar 1998: Vincetoxico hirundinari-Rumicetum acetosellae Didukh et Kontar 1998; Festuco-Sedetalia R.Tx 1960, Corynephorion canescentis Klika 1931 Vicio lathyroidis-Potentillion argenteae Brzeg in Brzeg et M.Wojt. 1996. Plantagini-Festucion ovinae Passarge 1964 Thymo angustifolii-Festucetum ovinae Tüxen 1937

Trifolio-geranieta Th.Müll 1962: Origanetalia Th.Müll 1962, Trifolion medii Th.Müll 1962: Trifolio-Melampyretum nemorosi Passrge 1967, Trifolio-Agrimonetum Th.Müll 1961, Agrimonio-Vicium cassubicae Passrge 1967, Vicio cassubicae-Trifolium Passrge 1979, Sedo maxi-Peucedanetum oreoselini Brzeg 1983 ex Macicka-Pawlik et Wilczyńska 1996, Lathyro montani-Melampyretum pratensis Pass. 1967, Veronico officinalis-Hieracium murorum Klačuk 1992, Coronilletum variaе Fijalkowski 1991, Artemisio-Peucedanum oreoselini Passrge 1979, Cruciato-Melampyretum nemorosi Passrge 1979, com. Aegopodium podograria-Melampyrum nemorosum, Vicium sylvatico-dumetorum Oberd et Th.Müll 1961, Melampyrum pretense-Hieracium (Passrge 1967) Th.Müll 1978; Geranium sanguinei R.Tx 1961: Geranio-Trifolium alpestris Passrge 1979, Vincetoxici hirundinariae-origanetum vulgaris Kolbek et Peticek 1979, Geranio-Anemonetum sylvestris Th.Müll 1961, Campanulo-Vicium tenuifoliae Krausch 1961 em. Korneck 1974.

У подальшому нами планується більш повна інвентаризація подібних екосистем на межі Полісся і Лісостепу, із використанням фітоіндикаційних методів дослідження а також моделювання та прогнозування динаміки екосистем [1].

Література

1. Бодров В. О. Лісова меліорація з основами лісництва / В. О. Бодров, П.І. Герасименко, Д. Д. Лавриненко та ін. – К., 1972. – 193 с.
2. Геоботанічне районування Української РСР. – К.: Наукова думка, 1977. – 304 с.
3. Земельний кодекс України від 25 жовтня 2001 року // Відомості Верховної Ради України. – 2002. – № 3 – 4. – Ст. 27.
4. Пилипенко О. І. Системи захисту ґрунтів від ерозії : підручник / О.І.Пилипенко, В. Ю. Юхновський, М. М. Ведмідь. – К. : Златояр, 2004. – 436 с.
5. Фурдичко О. І. Нариси до лісової історії / О. І. Фурдичко, В.Д.Бондаренко. – Львів : ВАТ «Бібльос», 2000. – 372 с.
6. Хом'як І.В. Вплив інвазій видів-трансформерів на динаміку рослинності перелогів Українського Полісся / І.В. Хом'як // Біоресурси і природокористування. – 2018. – Том 10, № 1-2. – С. 29–35.
7. Хом'як І.В. Динаміка флори перелогів Українського Полісся / І.В.Хом'як // ScienceRise:Biological Science – 2018, №1 (10). С 8-13.
8. Хом'як І.В. Фітоіндикація антропогенної трансформації екосистем на прикладі Українського Полісся / Хом'як І.В., Демчук Н.С., Василенко О.М. // Екологічні науки. – 2018. – №3 (22). – С. 113–118.
9. Khomiak I. Phytoindicators of ecosystem dynamics in Ring-banc Ukrainian Polissia ScienceRise / Khomiak I., Onishchuk I., Demchuk N. // Biological Science. – 2018. – №4 (13). – P. 25–30.

**АВТОХТОННІ РЕЛІКТИ ТА ЕНДЕМІКИ
КОЛЕКЦІЇ ДЕНДРОПАРКУ «ОЛЕКСАНДРІЯ» НАН УКРАЇНИ****Л. В. Калашнікова¹, Ю. В. Дорошенко²**^{1,2} Державний дендрологічний парк «Олександрія» НАНУ, Біла Церква, Київська область, 09113

Колекція раритетних видів дендропарку «Олександрія» нараховує на сьогодні 346 видів деревних та трав'янистих рослин, які залучено до офіційних червоних списків різних рангів: національного [4], міжнародних [5,6]. З них до відділу Рупорphyta відносяться 87 видів [1], деревних рослин відділу Magnoliophyta – 103 [2] і трав'янистих – 156 видів [3].

Відомо, що цінність колекційного фонду ботанічної установи визначається за відсотком її раритетної складової, а раритетної складової – відсотком реліктів та ендеміків, тому особливу увагу приділяли збереженню реліктових видів та ендеміків, які хоча і адаптуються до нових умов навколишнього середовища, але за своєю природою є дуже консервативними. В раритетній фракції фітобіоти дендропарку представлено 24 види автохтонних реліктів, тих які відокремилися у льодовий період з древніх мезофільних форм та еволюціонували у більш холодний і сухий голоцен. Із 1958 р. у колекції зберігається одне дерево чоловічої статі світового східноазійського релікту *Ginkgo biloba* L., у 2005 р. залучено ще 7 рослин, які не досягли генеративного розвитку, життєвий стан дерев характеризуємо як задовільний. Євразійський релікт *Pinus sembra* L. залучений до Червоної книги України як вразливий, повторно інтродукований до дендропарку у 2003 р. Середземноморсько-азійський релікт *Juniperus exelsa* Bieb. поповнив колекцію у 2015 р. Рослина сягає 0,6 м заввишки, життєвий стан задовільний. 6 рослин східноазійського світового релікту *Metasequoia glyptostroboides* Hu et Cheng, які інтродуковано у 2002 р., сягають 8,0 м заввишки, генеративного стану не досягли, мають задовільний життєвий стан. Близько 100 рослин євразійського релікту *Taxus baccata* L. із 1950 р. формують у фітоценозах дендропарку інтродукційну популяцію, натуралізувалися, дають самосів.

Серед листяних деревних рослин представлено 9 реліктових видів: японський світовий – *Cercidiphyllum japonicum* Sieb. et Zucc. інтродукований у 1958 р. У 1960-1971 рр. введені до колекції такі європейські релікти: *Euonymus pana* Bieb., *Syringa josikaea* Jacq. і середземноморський *Staphylea pinnata* L. На початку XXI ст. і по теперішній час колекція раритетних видів постійно поповнюється, за цей період інтродуковано такі європейські релікти: *Draba aizoides* L., *Dryas octopetala* L., *Lonicera caerulea* L., середземноморський – *Fraxinus ornus* L. і євразійський – *Tamarix gracilis* Willd.

Трав'янистих реліктів у колекції 10 видів, всі вони потрапили до колекції на початку XXI ст. Це – папороть *Marsilea quadrifolia* L., *Allium obliquum* L., *Allium strictum* Schrad., *Asphodeline lutea* (L.) Rchb., *Atropa belladonna* L., *Campanula carpatica* Jacq., *Delphinium elatum* L., *Festuca pallens* Host., *Ligularia sibirica* Cass., *Thalictrum foetidum* L.

Раритетна фракція дендропарку нараховує 29 видів, які мають вузьку еколого-ценотичну приуроченість до місць природного зростання і є ендеміками. Серед голонасінних – це *Larix polonica* Racib., найстаріший представник виду в Україні інтродукований у 1835 р. Дерево сягає 24,0 м

заввишки з діаметром стовбура 102,0 см і діаметром крони 8,0 м, дає схоже насіння.

Серед листяних деревних рослин ендеміками є види європейського походження: *Betula klokovii* Zaverucha, *Cerastium biebersteinii* DC., *Chamaecytisus blockianus* (Pawl.) Klask., *Chamaecytisus podolicus* (Blocki) Klaskova, *Chamaecytisus graniticus* (Rehmann) Rothm., *Cerasus klokovii* Sobko, *Crataegus pojarkovae* Kos., *Crataegus helenae* Grynj et Klokov, *Daphne sophii* Kalen., *Daphne taurica* Kotov, *Spiraea polonica* Blocki, які потрапили до колекції у 2000-2018 рр. і більшість з них привезено із природних оселищ. Світовий ендемік азійського походження – *Malus niedzwetzkyana* Dieck ex Koehne інтродуковано у 1961 р.

Трав'янистих ендеміків у колекції дендропарку 16 видів: *Campanula carpatica*, *Silene hypanica* Klokov, *Silenanthe zawadskii* (Herbich) Griseb. et Schenk, *Carlina circioides* Klokov, *Cephalaria litvinovii* Bobrov, *Astragalus borysthenticus* Klok., *Onobrychis vicifolia* Scoz., *Globularia trichosantha* Fisch. et C.A. Mey, *Delphinium sergii* Wissjul., *Paeonia dahurica* Andrews, *Aquilegia transsilvanica* Schur, *Pulsatilla grandis* Wend., *Asphodeline lutea*, *Hyacinthella pallasiana* (Steven) Losinsk., *Tulipa quercetorum* Klokov et Zoz., *Stipa ucrainica* Smirn. Більшість з них культивуються із 2008 р. З перелічених видів 2 види: *Campanula carpatica* і *Asphodeline lutea* є реліктами і ендеміками одночасно.

Таким чином, до раритетної фітобіоти дендропарку «Олександрія» належать 346 видів деревних і трав'янистих рослин, з них 53, що складає 15 %, є реліктами і ендеміками. Всі вони є інтродуцентами, зберігаються на колекційних ділянках, у біогрупах та інтродукційних популяціях у лісових, степових та лучних фітоценозах дендропарку.

Література

1. Калашнікова Л.В. Аналіз раритетної складової голонасінних (Pinophyta) колекції дендрологічного парку «Олександрія» НАН України за останніми зведеннями офіційних червоних списків / Л.В.Калашнікова, С.І.Галкін // Флористичне і ценотичне різноманіття у відновленні, охороні та збереженні рослинного світу. Монографічне видання. – Київ: Видавництво Ліра-К, 2018. – С. 272–288.
2. Калашнікова Л.В. Созологічний аналіз дендроекзотів дендропарку «Олександрія» НАН України. / Л.В.Калашнікова, С.І.Галкін // Інтродукція рослин, 2016. – Вип. 4 (72). – С. 28–38.
3. Калашнікова Л.В. Таксономічна, созологічна та біологічна характеристика раритетних видів трав'янистих рослин колекції дендропарку «Олександрія» НАН України / Л.В.Калашнікова, С.І.Галкін // Інтродукція рослин, 2017. – Вип. 4 (73). – С. 20–28.
4. Червона книга України. Рослинний світ / [за ред. Я.П. Дідуха]. – К.: Глобалконсалтинг, 2009. – 900 с.
5. European Red list of vascular plants / Bilz M., Kell S., Maxted N., Lansdown R. – Luxemburg: Publications Office of the European Union, 2011. – 125 р.
6. The IUCN Red list of Threatened Plants, compiled by the World Conservation Monitoring Centre. – IUCN, 2016. – 1715 р.

АПРОБАЦІЯ МЕТОДИК БІОТЕСТУВАННЯ ЗАДЛЯ ВСТАНОВЛЕННЯ МАКСИМАЛЬНО ДОПУСТИМИХ КОНЦЕНТРАЦІЙ

О. М. Крайнюков¹, І. А. Кривицька²

^{1,2} Харківський національний університет імені В. Н. Каразіна, майдан Свободи, 4, Харків, 61022, Україна

Специфіка ландшафтного геосистемного підходу до встановлення природоохоронних норм визначає необхідність врахування властивостей ландшафтів, як просторово-часової, гетерогенної за своїм складом елементів системи. Особливу увагу у дослідженні приділено питанню визначення показників, які виступають критеріями нормування навантажень на різних етапах дослідження ланцюга «вплив-наслідки-зміни». Для нормування на етапі «наслідки» використано інтегральні біоекологічні показники із застосуванням організмів - біотесторів, представників біоценозу водних екосистем.

Дотримання норм якості води водних об'єктів рибогосподарського призначення передбачає забезпечення сприятливих умов для функціонування водних екосистем. Якість води буде відповідати зазначеним вимогам, якщо у будь-якому створі водного об'єкта не буде проявлятися хронічна токсичність води, тобто буде відсутній негативний вплив забруднюючих речовин на виживаність та відтворюваність водних організмів.

Норматив екологічної безпеки водокористування являє собою максимальну концентрацію забруднюючої речовини у воді водного об'єкта, вище якої вода є непридатною для рибогосподарського водокористування.

Основним принципом встановлення нормативів екологічної безпеки водокористування є використання ландшафтно-екологічного підходу, який забезпечує збереження цілісності ланок трофічного ланцюга водної екосистеми та їх стійке функціонування. З урахуванням цього підходу для встановлення нормативів застосовується тест-система з використанням набору тест-об'єктів, які є представниками продуцентів та консументів.

Максимально допустимі концентрації речовини для окремих тест-об'єктів визначають за допомогою методу біотестування. Для кожного тест-об'єкта визначають обов'язкові показники токсичності речовини. Інші показники можуть бути допоміжними, їх використовують для дослідження специфічних особливостей впливу речовини на тест-об'єкт.

Висновок щодо наявності або відсутності токсичної дії речовини на тест-об'єкт в окремих експериментах за відповідними показниками токсичності роблять на підставі відповідного критерію токсичності.

Максимально допустиму концентрацію речовини для відповідних тест-об'єктів визначають за результатами узагальнення експериментальних даних щодо токсичної дії речовини на всі досліджувані показники токсичності.

У межах виконання даного дослідження було здійснено апробацію методик біотестування з використанням «базового набору» водних організмів задля встановлення максимально допустимої концентрації морфоліну.

У довгострокових експериментах досліджувалась хронічна токсичність морфоліну для водоростей *Scenedesmus quadricauda*, ракоподібних *Ceriodaphnia affinis* та риб *Cyprinus carpio* та *Brachydanio rerio*.

Найбільш чутливою ланкою водної екосистеми до дії морфоліну, за результатами проведених експериментів, було визначено ракоподібні церіодафнії. Відповідно до критерію, за яким встановлюються еколого-рибогосподарські нормативи було прийнято найменшу із визначених максимально допустимих концентрацій. Такою концентрацією для морфоліну є 0,125 мг/дм³.

Лімітуючий показник шкідливості морфоліну для водної екосистеми - токсикологічний, оскільки концентрація 0,125 мг/дм³ отримана за результатами оцінки токсичних властивостей речовини. На основі результатів експериментів, в яких визначались кумулятивні властивості морфоліну, встановлено коефіцієнт матеріальної кумуляції в органах і тканинах риб, який становить 0,85–2,4.

УДК 630*15

З ІСТОРІЇ ЗАРОДЖЕННЯ ВОЛЬЄРНОГО ГОСПОДАРСТВА НА ТЕРИТОРІЇ ПРАВОБЕРЕЖНОГО ПОЛІССЯ

О. Л. Кратюк

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

У минулому полювання було основним об'єктом харчування і становлення людини. На цей час мисливське господарство відокремлюється в окрему галузь, носить рекреаційний (відпочинковий) характер, що має неабияке соціальне значення [2].

Найбільш перспективним напрямком підвищення ефективності мисливського господарства є розвиток вольєрного господарства. В сучасному розумінні вольєрне мисливське господарство – це розведення мисливських тварин для потреб мисливства в природних умовах, але з обмеженням свободи їх пересування шляхом ізоляції на огорожених ділянках угідь при постійному догляді. Іншими словами вольєрне господарство - це розведення дичини як об'єкта полювання [1].

Прообразом вольєрного мисливського господарства можна вважати мисливські парки великих магнатів ХІХ початку ХХ століть. Цінним досвідом з організації вольєрного господарства слугує організація у 1900 році графом Йозефом Потоцьким вольєрного господарства «Пилявин» [3]. Нині це територія Пилиповецького та Пищівського лісництв Державного підприємства «Новоград-Волинське досвідне лісомисливське господарство» Житомирського обласного управління лісового і мисливського господарства. Площа вольєра за одними даними становила 5000 га, а за іншими – 3600 га. Це досить великий вольєр навіть за сучасними мірками. Зазвичай великими вважають вольєри площею більше 1000 га.

Граф Потоцький до свого господарства завіз тварин з багатьох країн Європи та Росії. Перші тварини, яких тут випустили, були лосі з Литви з господарства князя Антонія Радзивілла. Це був у Галичині перший випадок розведення лосів (*Alces alces*) у вольєрі [4]. Разом з тим тут існувала і невелика група зубрів (*Bison bonasus*) чисельністю до 22 особин, яка за період Першої

світової війни до 1919 року була повністю знищена браконьєрами [5] разом з іншими тваринами.

Вражає різноманіття тварин, яких за короткий термін часу зібрав тут граф Потоцький. Олег Проців зазначає, що «На 1 липня 1910 року у вольєрі знаходились: олень американський (*Cervus canadensis*) – 74 особини, сибірський (*Maral asiaticus*) – 42, камчатський (*Cervus dybowski*) – 14, перський (*C. caucasiensis vel persicus*) – 17, 8 зубрів. У 1912 році у вольєрі «Пилявин» було 2 бобри, 8 зубрів, 1 бізон, 58 лосів, 98 оленів (вапіті), 46 оленів-маралів, 2 кашмірські олені, 4 тяншанські олені, 18 кавказьких оленів, 16 оленів Дубовського, 3 антилопи, 2 перські газелі, 48 сибірських козуль, 24 зайці-біляки, 3 ведмеді, 2 чорні лебеді» [3, 4].

Зараз важко за цими даними достеменно встановити повний видовий склад тварин у вольєрі, оскільки частина назв вказує не на видову приналежність тварини, а місце відлову, частина назв застаріла і не відповідає сучасним систематичним уявленням. Цікаво, що серед переліку тварин відсутній кабан (*Sus scrofa*).

Зазвичай, причиною створення вольєра є збереження та відтворення тварин на певній території, запобігання випадків браконьєрства. У 20-30-х роках минулого століття на півночі нинішньої Рівненської області диких ратичних тварин розвелось стільки, що вони почали завдавати значної шкоди прилеглим полям, знищуючи посіви на селянських наділах. Селяни масово подавали скарги до суду на відшкодування збитків. У переважній більшості суд ухвалював рішення на їхню користь. Суми збитків були значними, а тому, щоб запобігти потравам, граф Вітольд Плятер приймає рішення огородити ліс від прилеглих полів. Огороджені ділянки в народі називали «звіринцями». Ця назва урочищ збереглась і дотепер, це нинішні 98-100, 61, 62, 69, 70 квартали Дубровицького лісництва ДП «Дубровицьке лісове господарство» Рівненського обласного управління лісового і мисливського господарства [6].

Показово, що нині на території згаданих державних підприємств функціонують вольєри. Підвищення чисельності та збагачення видового складу ратичних в мисливських угіддях шляхом їх розведення у напіввільних умовах є актуальним для переважної більшості мисливських господарств.

Таким чином, вольєрне господарство на території Правобережного Полісся, володіючи багаторічним досвідом та значним ресурсним потенціалом, має значні перспективи для подальшого розвитку.

Література

1. Бондаренко В.Д. Біотехнія: навч. посіб. [для студ. вищ. навч. закл.] / В.Д.Бондаренко. – Львів: Престиж Інформ, 2002. – Ч. 2. – 352 с.
2. Кратюк О.Л. Соціальне значення мисливства / О. Л. Кратюк, П.Б. Хоєцький // Науковий вісник НЛТУ України: зб. наук.-техн. праць. – Львів, 2010. – Вип. 20.15. – С. 344–351.
3. Проців Олег. Вольєрне господарство графа Потоцького / Олег Проців // Лісовий вісник. – 2018 – №5–6. – С. 38–39.
4. Проців О.Р. Історичний досвід організації розведення дичини на прикладі вольєра «Пилявин» графа Й. Потоцького / О.Р. Проців // Передумови та перспективи раціонального використання природно-ресурсного потенціалу:

матеріали I Всеукр. наук.-практ. конф., 28 трав. 2018 р., Полтава. – Полтава: ПДАА, 2018. – С. 135–138.

5. Смаголь В.Н. Зубр, *Bison bonasus* (Mammalia Artiodactyla), в Україні: динамика численности, распространение, станции и лимитирующие факторы / В.Н.Смаголь, Г.Г. Гавришь – К, 2013. – 128 с.

6. Чернюк В.Л. Полювання на Західному Поліссі (історико-мисливський нарис) / В. Л. Чернюк. – Рівне: РВП «РОСА», 2011. – 64 с.

УДК 553.832(23.046)(282.247.32)

ПЕРСПЕКТИВНИЙ ОБ'ЄКТ СМАРАГДОВОЇ МЕРЕЖІ В УКРАЇНІ: «ДОЛИНА РІЧКИ УЖ»

***В. В. Лєсник¹, А. Я. Гірна², О. Д. Некрасова³, О. О. Куземко⁴, О. С. Оскирко⁵,
О. Ю. Маруцак⁶, О. В. Василюк⁷***

¹ Львівський національний університет імені Івана Франка, вул. Університетська, 1, Львів, 79000, Україна

² Інститут екології Карпат НАН України, вул. Козельницька, 4, Львів, 79000, Україна

^{3,6,7} Інститут зоології імені І. І. Шмальгаузена НАН України, вул. Богдана Хмельницького, 15, Київ, 02000, Україна

⁴ Інститут ботаніки ім. М. Г. Холодного НАН України, вул. Терещенківська, 2, 01004, м. Київ, Україна

⁵ ННЦ «Інститут біології та медицини» Київського національного університету імені Тараса Шевченка, проспект Академіка Глушкова, 2, Київ, 02000, Україна

^{3,4,5,6,7} Ukrainian Nature Conservation Group, вул. Богдана Хмельницького, 15, Київ, 02000, Україна

Зміст проектування Смарагдової мережі в Україні розкритий нами у публікації «Перспективний об'єкт смарагдової мережі в Україні: «Долина річки Горинь у Рівненській області», що також включена до збірки Конференції.

Проектування нових територій Смарагдової мережі ведеться авторами у більшості регіонів України з метою забезпечити репрезентативність Смарагдової мережі в Україні та виконання нею функцій, визначених Резолюцією 16 Бернської конвенції: мережа повинна охопити місця існування 60% чисельності всіх видів, включених до Резолюції 6 Конвенції, та 60% площі природних оселищ, включених до Резолюції 4 Конвенції [1].

Долина р. Уж знаходиться на території Закарпатської області. Загальна площа виділеного сайту – 1181.92 га. У долині річки, а саме в заплаві її частині, знаходяться території, важливі для збереження тритона гребінчастого *Triturus cristatus* (Laurenti, 1768), тритона дунайського *Triturus dobrogicus* (Kiritzescu, 1903), тритона карпатського *Lissotriton montandoni* (Boulenger, 1880), кумки червоночеревої *Bombina (Bombina) bombina* (Linnaeus, 1761) та черепахи болотяної *Emys orbicularis* (Linnaeus, 1758), для яких тут відмічено багато точок реєстрації в межах пропонованої території. Для цих видів за результатами семінару (Emerald Biogeographical Seminar ALP (Carpathians) –

CON – PAN, 11–13 May 2016, Chisinau, Moldova) офіційно СМ розроблена неповно [2]. Також на цій території зареєстровано рідкісні види з Червоної книги України *Papilio machaon* (Linnaeus, 1758) та *Iphiclides podalirius* (Linnaeus, 1758) [3].

Проектована територія Смарагдової мережі на 60% складається зі стоячих водойм та водотоків, на 25% – з боліт різних типів, на 10% – з хвойних лісів штучного походження та на 5% – з природних листопадних лісів. Таким чином, 100% проектованого сайту представлені природними територіями.

Оселища Резолюції 4 Бернської конвенції, що відмічені на території проектованого сайту (зазначені коди оселищ, згідно класифікації EUNIS [4]): C1.222, C2.27, C2.28, C2.33, C2.34, E1.71, E1.9, E2.2, E3.4, E5.4, F9.1, G1.11, G1.21.

Види (з зазначенням коду перед латинською назвою) Резолюції 6 Бернської конвенції, що відмічені на території проектованого смарагдового сайту [5]:

- комахи: (1060) *Lycaena dispar* (Haworth, 1802), (1078) *Callimorpha quadripunctaria* (Poda, 1761), (1087) *Rosalia alpina* (Linnaeus, 1758) [3];
- риби: (1098) *Eudontomyzon danfordi* Regan, 1911, (1122) *Romanogobio uranoscopus* (Agassiz, 1828), (1124) *Romanogobio albipinnatus* Lukasch, 1933, (1134) *Rhodeus amarus* (Bloch, 1782), (1138) *Barbus meridionalis* A. Risso, 1827, (1146) *Sabanejewia aurata* (De Filippi, 1863), (1149) *Cobitis taenia* Linnaeus 1758, (1157) *Gymnocephalus schraetzer* (Linnaeus, 1758), (1159) *Zingel zingel* Linnaeus, 1766, (1160) *Zingel streber* (Siebold, 1863), (1163) *Cottus gobio* Linnaeus, 1758, (2511) *Romanogobio kessleri* (Dybowski, 1862), (2555) *Gymnocephalus baloni* Holcík & Hensel, 1974 [6,7,9];
- амфібії: (1166) *T. cristatus*, (1188) *B. bombina*, (1193) *Bombina variegata* (Linnaeus 1758), (1993) *T. dobrogicus*, (2001) *L. montandoni* [2];
- рептилії: (1220) *E. orbicularis*;
- птахи: (A030) *Ciconia nigra* (Linnaeus, 1758), (A089) *Aquila pomarina* Brehm, 1831, (A220) *Strix uralensis* Pallas, 1771, (A239) *Dendrocopos leucotos* (Bechstein, 1802) [8];
- молюски: (1032) *Unio crassus* Philipsson, 1788.

Література

1. Долина річки Опір як перспективний об'єкт Смарагдової мережі / [Марущак О. Ю., Леснік В. В., Гірна А. Я. та ін.] // Матеріали Всеукраїнської наукової конференції присвяченої 60-річчю функціонування високогірного біологічного стаціонару «Пожижевська» ім. Костянтина Малиновського, Львів, Пожижевська, 27-30 вересня 2018 року. – Львів. – 2018. – С. 26–28.

2. Станкевич-Волосянчук О. І. Реєстрації «червонокнижних» птахів (Aves), ссавців (Mammalia) та амфібій (Amphibia) у Закарпатті та на Одещині / О.І.Станкевич-Волосянчук // Матеріали до 4-го видання Червоної книги України. Тваринний світ / Серія: «Conservation Biology in Ukraine». – Вип. 7, Т. 2. – Київ, 2018. – С. 276–277.

3. Нові знахідки павукоподібних (Arachnida), багатоніжок (Myriapoda) та комах (Insecta), занесених до Червоної книги України / [Кавурка В. В., Геряк Ю. М., Дем'яненко С. О. та ін.] // Матеріали до 4-го видання Червоної книги

України. Тваринний світ / Серія: «Conservation Biology in Ukraine». – Вип. 7, Т. 1. – Київ, 2018. – С. 276–302.

4. Тлумачний посібник оселищ Резолюції №4 Бернської конвенції, що знаходяться під загрозою і потребують спеціальних заходів охорони. Третій проект версії 2015 року. Адаптований неофіційний переклад з англійської / укладачі: А.Куземко, С. Садогурська, К. Борисенко, О. Василюк – Київ, 2017. – 124 с.

5. Залучення громадськості та науковців до проектування мережі Емеральд (Смарагдової мережі) в Україні / Полянська К. В., Борисенко К. А., Павлачик П. (Paweł Pawlaczyk), Василюк О. В., Марущак О. Ю., Ширяєва Д. В., Куземко А. А., Оскирко О. С. та ін. / під ред. д.б.н. А. Куземко. – Київ, 2017. – 304 с.

6. Романь А. М. Червонокнижні види риб Українських Карпат / А. М.Романь, Є. М.Талабішка // Матеріали до 4-го видання Червоної книги України. Тваринний світ / Серія: «Conservation Biology in Ukraine». – Вип. 7, Т. 2. – Київ, 2018. – С. 210–216.

7. Станкевич-Волосянчук О. І. Реєстрації «червонокнижних» круглоротих (Petromyzontida), променевиких риб (Actinopterygii) та птахів (Aves) у Закарпатті / О.І.Станкевич- Волосянчук // Матеріали до 4-го видання Червоної книги України. Тваринний світ / Серія: «Conservation Biology in Ukraine». – Вип. 7, Т. 2. – Київ, 2018. – С. 278–281.

8. Спостереження підорлика малого, *Aquila pomarina* C.L. Brehm, у Карпатах у 2005 р. / С. В.Домашевський, В. В.Ветров, Ю. В.Милобог, М.Н. Гаврилюк // Знахідки тварин Червоної книги України. – К., 2008. – С. 84–85.

9. Contribution to the knowledge of the Ichthyofauna of streams in the Trans-Carpathian Region in Ukraine/ [Koščo J., Balázs P., Ivanec O. and al.] // Acta FSHN Univ. Presoviensis 40. – 2004. – С. 138–152.

УДК 533.832(477.81)

ПЕРСПЕКТИВНИЙ ОБ'ЄКТ СМАРАГДОВОЇ МЕРЕЖІ В УКРАЇНІ: «ДОЛИНА РІЧКИ ГОРИНЬ В РІВНЕНСЬКІЙ ОБЛАСТІ»

**О. Ю. Марущак¹, О. Д. Некрасова², О. С. Оскирко³, О. В. Василюк⁴,
О. О. Куземко⁵, О. О. Кукишин⁶**

^{1,4} Інститут зоології імені І. І. Шмальгаузена НАН України, вул. Богдана Хмельницького, 15, Київ, 02000, Україна

^{2,5} Інститут ботаніки ім. М. Г. Холодного НАН України, вул. Терещенківська, 2, 01004, м. Київ, Україна

³ ННЦ «Інститут біології та медицини» Київського національного університету імені Тараса Шевченка, проспект Академіка Глушкова, 2, Київ, 02000, Україна

^{1,2,3,4,5,6} Ukrainian Nature Conservation Group, вул. Богдана Хмельницького, 15, Київ, 02000, Україна

Сьогодні одним з найперспективніших напрямків розвитку природно-заповідного фонду України відповідно до європейських стандартів є створення та розширення Смарагдової Мережі. У цій роботі висвітлюються деякі

причини, завдяки яким долина річки Горинь є перспективним об'єктом Смарагдової Мережі.

Смарагдова мережа або Emerald Network (надалі СМ) є новітньою системою природоохоронних територій та їх менеджменту, які мають особливу цінність для збереження природних видів флори, фауни та типів оселищ (ASCI). Її створення та впровадження є одним з провідних напрямків роботи природоохоронних органів у східноєвропейських країнах, таких Болгарія чи Словаччина. Внаслідок рішень, прийнятих Постійним комітетом Бернської конвенції (1979) її прийнято вважати нормативно-правовим базисом для охорони видів та оселищ, включених до резолюцій №4 та №6 Конвенції. Саме охорона цих видів і оселищ є основним завданням Конвенції. Сенс проектування об'єктів СМ полягає у наданні оцінки стану збереження оселищ та популяцій видів флори та фауни в масштабах всієї Європи. Передбачається, що мережа має охопити щонайменше 60% популяцій видів та площі оселищ згаданих резолюцій Конвенції. В перспективі, Смарагдова мережа буде інтегрована в систему територій Natura 2000, яка є аналогічною за процедурами та завданнями, але діє виключно в країнах Європейського Союзу [2]. Ключовими підставами для віднесення певної території до переліку перспективних об'єктів СМ є зареєстровані факти присутності видів рослин і тварин зі списків Резолюції № 6 (1998) та оселищ, з якими найчастіше пов'язане існування видових комплексів та біоценозів, з Резолюції № 4 (1996) Бернської конвенції протягом останніх 20 років. У 2016 році Секретаріатом Конвенції була затверджена схема Мережі, розроблена на замовлення Міністерства екології та природних ресурсів України. Проте, професійна спільнота та незалежні фахівці, зазначають, що існуюча розробка є недостатньою для здійснення охорони зазначених у відповідних резолюціях видів і оселищ. У зв'язку із цим була утворена ініціативна група авторів, що здійснюють розробку додаткових елементів СМ України (Shadow list of Emerald Network) на громадських засадах. Робоча група вже запропонувала низку потенційних сайтів СМ, важливих для збереження видів та оселищ резолюцій Бернської конвенції, і в даній роботі міститься опис однієї з територій, яка пропонується до включення в перелік сайтів СМ.

Долина р. Горинь знаходиться на території Рівненської області та є прикладом збереженого у природному стані комплексу річки та її долини, що поєднує природні ландшафти, оселища та багате біорізноманіття. Загальна площа виділеного сайту: 35677.88 га. В заплаві долини річки Горинь знаходяться території, важливі для збереження тритона гребінчастого (*Triturus cristatus* (Laurenti, 1768), кумки червоночеревої (*Bombina (Bombina) bombina* (Linnaeus, 1761) та черепахи болотяної (*Emys orbicularis* (Linnaeus, 1758), для яких тут відмічено багато точок зустрічей [7]. Для цих видів за результатами семінару (Emerald Biogeographical Seminar ALP (Carpathians) - CON - PAN, 11-13 May 2016, Chisinau, Moldova) офіційно СМ в межах континентального біогеографічного регіону розроблена в недостатній мірі (статус In Mod). Також на цій території зареєстровано рідкісні види з Червоної книги України (*Parilio machaon* (Linnaeus, 1758). Територія є важливою для міграцій перелітних птахів, а також створює умови, необхідні для збереження лісових екосистем. На території заплави р. Горинь в результаті дослідження літературних даних та власних знахідок виявлено 12 видів амфібій, серед яких як фонові види (які

зокрема входять в Annex II and Annex III Бернської конвенції), так і види з додатків Резолюції 6 Бернської конвенції, наявність яких є підставою для створення об'єкта Смарагдової мережі. Ця територія характеризується наявністю заболочених біотопів, які є необхідними для збереження багатьох видів амфібій, які в ході процесів інтенсивної урбанізації, появи інвазійних видів та глобальних кліматичних змін в останні роки зазнають втрат чисельності популяції та зростання частоти прояву морфологічних аномалій як результат зменшення природних ареалів, їх фрагментації, знищення, зокрема через масовий нелегальний видобуток бурштину [7, 9, 10]. Оселища резолюції 4 Бернської конвенції, що відмічені на території проєктованого смарагдового сайту (зазначені коди оселищ, згідно класифікації EUNIS [8]): C1.222, C1.223, C1.224, C1.32, C1.33, C1.3411, C1.3413, C1.4, C2.33, C2.34, C3.4, C3.51, D4.1, D5.2, E1.71. Види Резолюції 6 Бернської конвенції, що відмічені на території проєктованого смарагдового сайту [2]: *Lucanus cervus* (Linnaeus, 1758), *Cobitis taenia* Linnaeus, 1758, *Aspius aspius* (Linnaeus, 1758), *Rhodeus amarus* (Bloch, 1782), *Misgurnus fossilis* (Linnaeus, 1758), *Eudontomyzon mariae* (Berg, 1931), *Pelecus cultratus* (Linnaeus, 1758) [3,4], *B. bombina*, *T. cristatus*, *E. orbicularis*, *Ciconia nigra* (Linnaeus, 1758), *Ciconia ciconia* (Linnaeus, 1758), *Aythya nyroca* (Güldenstädt, 1770), (A080) *Circaetus gallicus* (Gmelin, 1788), *Circus pygargus* (Linnaeus, 1758), *Alcedo atthis* (Linnaeus, 1758), *Ciconia ciconia* (Linnaeus, 1758), *Aquila pomarina* Brehm, 1831, *Pandion haliaetus* (Linnaeus, 1758), *Crex crex* (Linnaeus, 1758), *Grus grus* Linnaeus, 1758, *Bubo bubo* (Linnaeus, 1758), *Glaucidium passerinum* (Linnaeus, 1758), *Acrocephalus paludicola* Vieillot, 1817, *Dendrocopos medius* (Linnaeus, 1758), *Dendrocopos leucotos* (Bechstein, 1802), *Milvus migrans* (Boddaert, 1783), *Circus aeruginosus* (Linnaeus, 1758), *Pernis apivorus* (Linnaeus, 1758), *Nycticorax nycticorax* (Linnaeus, 1758), *Philomachus pugnax* (Linnaeus, 1758), *Tringa glareola* (Linnaeus, 1758), *Sterna hirundo* Linnaeus, 1758, *Chlidonias niger* (Linnaeus, 1758), *Picus canus* (Gmelin, 1788), *Dryocopus martius* (Linnaeus, 1758), *Lanius collurio* (Linnaeus, 1758), *Tetrao tetrix tetrix* (Linnaeus, 1758), *Strix nebulosa* (Forster, 1772) [1,5,6], *Barbastella barbastellus* (Schreber, 1774).

Література

1. Головка О.В. Знахідки видів тварин, занесених до Червоної книги України (2009), на території та в околицях Національного природного парку «Дермансько-Острозький» (Рівненська область) / Головка О.В., Кальчук Г.В., Столяр Н.В. // Матеріали до 4-го видання Червоної книги України. Тваринний світ / Серія: «Conservation Biology in Ukraine». – Вип. 7, Т. 1. – Київ, 2018. – С. 204–206.
2. Залучення громадськості та науковців до проєктування мережі Емеральд (Смарагдової мережі) в Україні / Полянська К.В., Борисенко К.А., Павлачик П. (Paweł Pawlaszyk), Василюк О.В., Марущак О.Ю., Ширяєва Д.В., Куземко А.А., Оскірко О.С., Некрасова О.Д. та ін. / під ред. д.б.н. А.Куземко. – Київ, 2017. – 304 с.
3. Мовчан Ю.В. Риби України (визначник–довідник) / Ю.В.Мовчан. – К.: «Золоті ворота», 2011. – 444 с.

4. Каталог колекцій Зоологического музея ННПМ НАН України / [Мовчан Ю.В., Манило Л.Г., Смирнов А.И. и др.]. — Киев : Зоомузей ННПМ НАН України, 2003. — 342 с.
5. Підземні сховища рукокрилих "не-печерних" регіонів України, за результатами 2002–2015 рр. / Л.Годлевська, П.Бузунко, С.Ребров, М.Гхазалі // Вісник Львівського університету. Серія біологічна. — 2016. — Вип. 71. — С. 178–189.
6. Журавчак Р.О. Спостереження рідкісних і нечисельних птахів Полісся у Рівненській області / Р.О. Журавчак, О.В.Добринський // Збірник праць ЗУОТ "Troglodytes". — 2011. — Вип. 2. — С. 46–51.
7. До досліджень батрахофауни басейну річки Горинь Рівненської області / [Марущак О.Ю., Некрасова О.Д., Осирко О.С., Муравинець О.А.] // Природа Західного Полісся та прилеглих територій. Том 2: Біологія. — Луцьк. — 2017. — Вип. 17. — С. 94–98.
8. Тлумачний посібник оселищ Резолюції №4 Бернської конвенції, що знаходяться під загрозою і потребують спеціальних заходів охорони. Третій проект версії 2015 року. Адаптований неофіційний переклад з англійської / укладачі: А.Куземко, С.Садогурська, К.Борисенко, О.Василюка — Київ, 2017. — 124 с.
9. Species distribution modelling as a proactive tool for long-term planning of management of the fire-bellied toad *Bombina orientalis* (Linnaeus, 1761) and its main invasive threat *Perccottus glenii* (Dybowski, 1877) in Latvia under global climate change / [Tytar V., Nekrasova O., Pupina A. et. al.] // Abstract Book of the 2nd International Conference on Biomedical Sciences "Smart Bio", Vytautas Magnus University, Kaunas, Lithuania, 3-5 May, 2018. — Kaunas, Lithuania. — 2018. — P. 242.
10. A GIS-modeling approach to the investigation of rare amphibians and reptiles in Ukraine under climate change / Nekrasova O., Tytar V., Kuibida V. et. al. // Abstract book of the 4th International Symposium on EuroAsian Biodiversity 03-06 July 2018, Kiev, Ukraine. — Kyiv. — 2018. — P. 100.

УДК 574.38

ЕКОЛОГО-ЦЕНОТИЧНА ХАРАКТЕРИСТИКА КОМАХОЇДНИХ РОСЛИН ПІВНІЧНИХ РАЙОНІВ ЦЕНТРАЛЬНОГО ПОЛІССЯ

Ю. В. Наконечна¹, Т. М. Бовсуновська², І. В. Хом'як³

^{1,2} Лугинська гімназія імені В.П.Фількова, вул Михайла Грушевського, 16, смт. Лугини, 11301, Україна.

³Житомирський державний університет імені Івана Франка, вул. Велика Бердичівська, 40, Житомир, 10008, Україна

Унаслідок інтенсивної експлуатації природних ресурсів послаблюються біосферні функції рослинних угруповань, втрачаються корисні властивості багатьох видів, збіднюється їх генофонд. Тривогу викликає швидка зміна рослинного світу внаслідок антропогенної діяльності, що призводить до зникнення корінних екосистем і заміни їх новими, невірноваженими системами рудерально-сегетального типу [4]. Вразливість видів родів

Utricularia і *Drosera* пов'язана із наслідком осушувально-меліоративних робіт, а також із загрозою потепління клімату, лісогосподарською діяльністю людини [1, 2, 5].

За допомогою фітоіндикаційних методів можна визначити, чи є придатним екологічний режим оселищ з участю комахоїдних рослин для їх стабільного існування, чи потребує корекції, що у сучасних умовах є актуальним. Зважаючи на це, фітоіндикаційний аналіз проводиться для виявлення зв'язків розвитку ценопопуляцій представників родів *Utricularia* та *Drosera* з показниками екологічних факторів (едафічних, кліматичних, антропогенного, динамічного), а також моніторингу їхнього стану [6, 7, 8].

Метою роботи є фітоіндикація водно-болотних угідь на основі рослинних угруповань за участю представників родів *Utricularia* та *Drosera* на території північних районів Центрального Полісся. Для досягнення поставленої мети необхідно було вирішити такі завдання:

- з'ясувати історію досліджень прибережно-водної рослинності Центрального Полісся;
- виявити місця зростання видів родів *Utricularia* та *Drosera*;
- провести геоботанічний опис виявлених локацій видів родів *Utricularia*, *Drosera*;
- проаналізувати за допомогою методів синфітоіндикації диференціацію в координатах основних екологічних факторів;
- виявити перспективні для заповідання ділянки.

В основу роботи покладено матеріали польових досліджень, проведених маршрутно-пошуковим методом із фотографуванням та складанням геоботанічних описів за загальноприйнятими методиками [3].

В угрупованнях з участю представників роду *Drosera* зустрічаються 45 видів рослин. Найчастіше це *Andromeda polifolia*, *Eriophorum vaginatum*, *Pinus sylvestris*, *Oxycoccus palustre*, *Polytrichum alpestre*, *Sphagnum fallax*, *Sphagnum megellanicum*, *Betula pubescens*.

Рослинність угруповань з представниками роду *Utricularia* належить до 2 класів, 2 порядків, 3 союзів і 3 асоціацій.

Синтаксономічна схема угруповань з представниками роду *Utricularia*:

LEMNETEA R.Tx 1955: Hydrocharietalia Rubel 1933, Hydrocharition Rubel 1933: Lemno-Hydrocharitetum morsus-ranae, Lemno-Utricularietalia Passrge 1978, Utricularion vulgaris Passrge 1964: Lemno-Utricularietum Soó 1928.

UTRICULARIETEA INTERMEDIO-MINORIS Den Hartog et Segal 1964 em Pietsch 1965: Utricularietalia intermedio-minoris Pietsch 1965, Sphagno-Utricularion Th.Müll. et Görs 1960: Scorpido-Utricularietum minoris Th.Müll. et Görs 1960.

Рослинність угруповань з представниками роду *Drosera* належить до 2 класів, 3 порядків, 4 союзів і 7 асоціацій і 2 безрангових угруповань.

Синтаксономічна схема угруповань з представниками роду *Drosera*:

SCHEUCHZERIO-CARICETEA NIGRAE R.Tx 1937: Scheuchzerietalia palustris Nordh 1937, Rhyncosporion albae Koch 1926: Caricetum limosae Br.-Bl 1928; Rhyncosporion albae Koch 1926: Sphagno-Phragmitetum Passarge 1999, com. Comarum palustre, Caricetalia nigra Koch 1926, Caricion nigrae Koch 1926: com. Carex nigra-Polytrichum commune.

OXYCOCCO-SPHAGNETEA Br.-Bl et R.Tx 1943: Sphagnetalia magellanici Moore 1964, Sphagnion magellanici Kästner et Flössner 1933: Sphagnetum megalanici Kästner et Flössner 1933, Sphagnetum fusci Luquet 1926, Eriophoro vaginati-Sphagnetum fallax Hueck 1928; Vaccinietalia uliginosi R.Tx 1925, Ledo-Pinion R.Tx 1925: Eriophoro vaginati-Pinetum sylvestris Hueck 1925, Ledo-Pinetum R.Tx 1925.

Література

1. Андрієнко Т.Л. Комахоїдні рослини України / Т.Л. Андрієнко; під ред. В.В. Протопопової. – К.: Альтерпрес, 2010. – 80 с.
2. Дарвін Ч. Насекомоядні рослини / Ч. Дарвін // Собрание сочинений Чарльза Дарвина. – М., 1908. – Т. 4, Ч. 2. – С. 145–154.
3. Соломаха В.А. Синтаксономія рослинності України. Третє наближення / В.А. Соломаха. – Київ: Фітосоціоцентр, 2008. – 296 с.
4. Фіторізноманіття Укрїнського Полісся та його охорона / Під заг. ред. Т.Л. Андрієнко. – К.: Укр фітосоціолог центр, 2006. – 316 с.
5. Холодный Н.Г. Чарлз Дарвин и современные знания о насекомоядных растениях / Н.Г.Холодный // Чарлз Дарвин. Сочинения. – М.–Л.: Изд-во АН СССР, 1948. – С. 255–304.
6. Хом'як І.В. Фітоіндикаційний аналіз трансформаційних процесів водно-болотних угідь / І.В. Хом'як // Заповідна справа в Україні. – 2013. – Т.19., вип. 1. – С. 38–42.
7. Хом'як І.В. Фітоіндикаційна характеристика угруповань болотної рослинності Центрального Полісся / І.В. Хом'як, Хом'як Д.І. // Екологія водно-болотних угідь і торфовищ (збірник наукових статей). – К.: ТОВ «ДІА», 2013. – С. 268–276.
8. Червона книга України. Рослинний світ / за ред. чл.-кор. НАН України Я.П. Дідуха. – К.: Глобалконсалтинг, 2009. – 912 с.

УДК 504.4.062

ПРИРОДООХОРОННЕ ЗАКОНОДАВСТВО УКРАЇНИ В КОНТЕКСТІ ЗАГАЛЬНОЕКОЛОГІЧНИХ ПРОЦЕСІВ

Т. В. Пінкіна¹, І. В. Цивкалюк²

^{1,2} Житомирський національний агроєкологічний університет, Старий бульвар 7, Житомир, 10008, Україна

Природоохоронне законодавство регулює відносини в сфері охорони, використання, відтворення природних ресурсів, екологічної безпеки, охорони навколишнього середовища, захисту життя і здоров'я людей від негативного впливу забруднювачів навколишнього середовища [1]. Екологічне право в комплексі поєднує земельне, водне, лісове, гірниче, фауністичне, флористичне, атмосфероохоронне, заповідне законодавство відповідно до норм, що регулюють використання природних ресурсів, і спрямовані на охорону довкілля в цілому.

Особливістю процесу формування екологічного законодавства України в сучасних умовах є збільшення в ньому норм, що забезпечують безперервне функціонування всієї системи управління охороною навколишнього природного середовища, важливими елементами якої є нормативно-правове регулювання екологічного моніторингу, розробка екологічних програм, економічне забезпечення природоохоронної діяльності [2]. Основною сферою правового регулювання охорони навколишнього середовища та раціонального використання природних ресурсів є матеріальне (індустріальне та сільськогосподарське) виробництво і забезпечення нормативів екологічної безпеки.

Вітчизняна практика законодавчого регулювання охорони довкілля та раціонального природокористування здійснюється через прийняття комплексних та спеціалізованих законодавчих актів, здатних забезпечити ефективне управління у сфері екології та захисту природного середовища. З метою створення дієвого механізму забезпечення екологічної безпеки природоохоронне законодавство України після здобуття нею незалежності було дещо оновлено, але процес його удосконалення та гармонізації з європейськими вимогами триває [2].

Охорона навколишнього середовища та раціональне використання природних ресурсів в Україні регламентується цілою низкою законодавчих актів.

У загальному вигляді сучасна екологічна політика держави відображена в «Основних напрямках державної політики України у галузі охорони довкілля, використання природних ресурсів та забезпечення екологічної безпеки», затверджених Постановою Верховної Ради України від 05.03.1998 №188/98-ВР.

Згідно українського законодавства основними національними та регіональними пріоритетами в екосфері визначено [1]:

- розробку і реалізацію державних програм використання і охорони природо-ресурсного потенціалу території України;
- формування раціональної територіальної системи природокористування, структурну перебудову і екологізацію технологій у виробничому секторі економіки;
- гарантування екологічної безпеки з метою створення належних умов проживання населення;
- екологічну реабілітацію території України, зокрема індустріально розвинених регіонів;
- збереження біологічного та ландшафтного різноманіття;
- поліпшення екологічного стану басейнів річок України та якості питної води.

Особливої уваги проблеми природоохоронного законодавства набувають у світлі проголошеного Україною євроінтеграційного курсу. На П'ятому засіданні Ради з питань співробітництва одним із семи пріоритетів виконання Угоди про партнерство та співробітництво між Україною та ЄС було визначено охорону навколишнього середовища. Зокрема, у природоохоронній справі для України встановлено завдання гармонізації національного екологічного законодавства із законодавством ЄС, запровадження відповідних стандартів управління навколишнім середовищем,

застосування ефективних економічних інструментів для раціонального використання і відтворення природних ресурсів.

Гармонізація національного екологічного законодавства з міжнародними нормами відбувається через введення в Україні європейських стандартів у сфері охорони і захисту навколишнього природного середовища та приєднання країни до відповідних конвенцій та міжнародних договорів.

Отже, останнім часом в Україні зроблено вагомі кроки з розробки природоохоронного законодавства і забезпечення раціонального використання природних ресурсів [1]. Водночас з метою вдосконалення вітчизняної системи охорони і захисту навколишнього природного середовища та забезпечення ефективного використання природо-ресурсного потенціалу в галузі природоохоронного законодавства потрібно розробити і прийняти закони України «Про сталий розвиток України та її регіонів», «Про водно-болотні угіддя», кодексу законів «Про біотичні ресурси»; внести поправки до законів України «Про рослинний світ», «Про тваринний світ», «Про природно-заповідний фонд України», Лісового кодексу України.

Література

1. Дорогунцов С. І. Проблеми природокористування та шляхи їх вирішення / С. І. Дорогунцов, О. О. Гаца // Трибуна. –1999. – №3. – С. 32–33.
2. Максимів Л. Організаційно-методичні аспекти оперативного екоконтролінгу / Л. Максимів // Формування ринкової економіки України. Науковий збірник: спецвипуск 15 (частина 2). – 2005. – С. 180–187.

УДК 574.42

ЕКОЛОГО-ЦЕНОТИЧНИЙ ПРОФІЛЬ ДОЛИНИ РІЧКИ ГУЙВА В АНДРУШІВСЬКОМУ РАЙОНІ

А. В. Саргеліс¹, І. В. Хом'як², Н. С. Демчук³

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

В зв'язку з глибокою трансформацією природного середовища, що здійснюється під дією антропогенного впливу, який за своїми масштабами вийшов на планетарний рівень, а за силою та швидкістю випереджає вплив природних факторів, загострюються і стають актуальними проблеми збереження екосистеми та біосфери в цілому.

Визначення екологічно значимих антропогенних навантажень на основі впливу на них живих організмів та їх угруповань пов'язано з фітоіндикацією. Значимість рослинного покриву як індикатора стану екосистеми проявляється в тому, що він дуже чутливо реагує на зміну екологічних факторів і така реакція в багатьох випадках фіксується візуально. Також важливим є те, що він відображає емерджентний характер змін властивостей екосистем в залежності від рівня їх організації. Основою фітоіндикаційної оцінки служить екологічна специфіка видів, які ростуть тільки в певних зонах зміни якогось екологічного компоненту.

Метою дослідження було з'ясування зміни рослинності вздовж профілю річки Гуйва, який прокладений між селами Нехворощ і Павелки Андрушівського району Житомирської області.

Значна частина дослідницьких матеріалів збиралась в літньо-осінній період. Для досліджень використовувались загальноприйняті польові методи. У польових дослідженнях використано загальноприйняті експедиційні та напівстаціонарні польові методи [1]. Було створено 38 геоботанічних описів.

Дослідження проводилося в межах долини річки Гуйва між селами Нехворощ і Павелки Андрушівського району Житомирської області.

Складався план роботи. Робота розпочиналася з візуального огляду досліджуваної території, прокладання маршрутів, які дали можливість оцінити різноманітність екоотопів. Для максимального охоплення різноманітних природних умов та території використали карту місцевості. У кожному квадраті за планом місцевості та за картою ґрунтів попередньо обрано місця для опису. При цьому враховано типологію місцевості за використаними картами, а також кількість ділянок з аналогічними умовами в інших квадратах. Кожен тип місцевості охарактеризовано не менш, як 3–5 описами [2].

Ділянки для описів закладалися під час візуального розподілу місцевості, за яким передбачалися однотипні умови середовища [3, 4].

Геоботанічні описи виконані за стандартною методикою [1, 5, 6] на описових ділянках 10x10 м. для трав'янистої рослинності. Рослинність, розміщену у вигляді вузьких смуг (прибережно-водну, балок, узлісь) описано на ділянках довжиною 10–15 м [3, 4].

Еколого-ценотичний профіль розпочинається біля села Павелки на його західній околиці. Профіль проходить через поле, узлісся, ліс, знову виходить на поле, де захоплює долину річки Гуйва. Профіль закінчується на околицях села Нехворощ, в західній його частині. Профіль простягається на 3,5 кілометри, з яких поле займає 2 кілометри, узлісся – 500 метрів, ліс – 1 кілометр.

Еколого-ценотичний профіль складається з таких класів рослинності:

CL Agropiretea

Ass Convolvulo agropiretum

Ass Poa tusilagetum farfare

CL Plantaginetea majoris

CL Querco-fagetea

CL Galio urticetea

CL Stellaritea media

CL Molinio-Arrhenatheretea R. Tx. 1937

Лучні угруповання України (за винятком мокрих лук).

Ord Arrhenatheretalia Pawl. 1928

Угруповання справжніх заплавних та позаплавних лук України.

All Festucion pratensis Sipaylova, Mirk., Shelyag et V. Solomakha 1985 .

Мезофільні угруповання справжніх заплавних лук центральної, рідше - приустьової частини заплав річок лісової та (рідше) лісостепової зон на лучних і чорноземно-лучних ґрунтах.

CL Artemisietea

CL Phragmiti- magnocaricetea

CL Bidentetea

Література

1. Лавренко Е.М. Основные закономерности растительности сообществ и пути их изучения / Е.М.Лавренко // Полевая геоботаника. Т.1. – М.: Изд-во АН СССР, 1959. – С. 13–75.
2. Екофлора України // Під ред. Я. П. Дідух. – Т.1. – К.: Фітосоціонер, 2000. – 283 с.
3. Дубина Д.В. Класифікація вищої водної рослинності України: стан та перспективи / Д.В.Дубина // Укр. фітоцен. збірник. – Сер. А, вип. 3. – К., 1996. – С. 6–14.
4. Дідух. Я. П. Фітоіндикація екологічних факторів / Я. П.Дідух, П.Г.Плюта – К., 1994. – 280 с.
5. Хом'як І.В. Динаміка флори перелогів Українського Полісся / І.В.Хом'як // ScienceRise:Biological Science, 2018. – №1 (10). – С. 8–13.
6. Хом'як І.В. Фітоіндикація антропогенної трансформації екосистем на прикладі Українського Полісся / Хом'як І.В., Демчук Н.С., Василенко О.М. // Екологічні науки. – 2018. – №3 (22). – С. 113–118.
7. Khomiak I., Onishchuk I., Demchuk N. Phytoindicators of ecosystem dynamics in Ring-banc Ukrainian Polissia ScienceRise / Khomiak I., Onishchuk I., Demchuk N. // Biological Science. – 2018. – №4 (13). – P. 25–30.
8. Хом'як І.В. Особливості антропогенного впливу на природну динаміку екосистем Українського Полісся / І.В.Хом'як // Екологічні науки. – 2018. – №1 (20), том 2. – С. 69–73.

УДК 574.24

РЕТРОСПЕКТИВНИЙ АНАЛІЗ СТАНУ ДОННИХ ВІДКЛАДЕНЬ ПРИБЕРЕЖНОЇ ЗОНИ ОДЕСЬКОЇ ЗАТОКИ МЕТОДОМ БІОТЕСТУВАННЯ

О. О. Семенова

Український науковий центр екології моря, Французький бульвар, 89, Одеса, 65009, Україна

Одеський регіон північно – західної частини Чорного моря являється зоною концентрування господарської діяльності, протягом берегової лінії якого розташовані два торговельних портових комплексу, різні підприємства та забудова Одеської міської агломерації і тому підпадає під значне антропогенне навантаження. Для біотестування широкого класу речовин та визначення якості донних відкладень використовуються одноклітинні водорості різних систематичних груп з коротким циклом розвитку, одні з найбільш поширених та чутливих організмів водного середовища. Нами в якості тест – об'єкта була використана морські одноклітинна водорість зелена *Dunaliella salina* Teod. [1–3].

Вихідними даними були отримані матеріали влітку 2006–2008 років та влітку та восени 2012 року. Проби для біотестування донних відкладень псевдоліторалі одеських пляжів ПЗЧМ, різні за характером антропогенного навантаження, відбирали у районах уздовж берегової лінії Одеської затоки:

пляжів дачі Ковалевського (скид господарсько-побутових стоків); санаторію ім.Чкалова (скид санаторних стоків); пляжу Дельфін (скид дренажних вод); Одеського порту (проведення портових операцій); район пляжу Лузанівка (значне рекреаційне навантаження). Критерієм токсичності, тест-реакцією слугувала зміна клітин, що відображала чисельність, репродуктивну здатність водорості [4]. Зіставлення значень у зміні чисельності клітин водоростей при впливі тестованих речовин, що містяться в експериментальних розчинах в порівнянні з контрольними характеризувало ступінь порушення репродуктивних процесів під дією токсичних агентів.

Результатами досліджень показано, що забруднюючі речовини, які містилися в донних відкладеннях, відібраних в серпні 2006–2008 років та влітку (липень) і восени (жовтень) 2012 року в районі досліджень були чинними на процеси розмноження *D.salina*. У серпні 2006 року для процесів розмноження тест-об'єкта стимулюючими були забруднюючі речовини, що знаходилися в донних відкладеннях пляжів дача Ковалевського, Дельфін, найбільш токсичними – в районі пляжу Лузанівка. В серпні 2007–2008 років в донних відкладеннях вищезазначених точок пробовідбору містилася велика кількість речовин стимулюючих репродукцію *D. salina*, особливо в районі пляжів Дельфін і Лузанівка де чисельність *D. salina* зростала до 217,3% від контролю. Влітку (липень) 2012 року в донних відкладеннях псевдоліторалі пляжів санаторію ім. Чкалова, Дельфіну, Лузанівки, та особливо дача Ковалевського і Одеського порту, знаходилися забруднювачі, що стимулювали репродукцію *D. salina*. Восени (жовтень) 2012 року в донних відкладеннях пляжу Одеського порту містилися забруднювачі, екстракти яких, мали токсичний вплив на репродукцію *D. salina*. В районі пляжів Дельфін, Одеського порту, дачі Ковалевського у складі були забруднювачі, що стимулювали процеси розмноження тест-об'єкту.

Значні стимулюючий та токсичний ефекти та зменшення чисельності клітин тест-об'єкту у дослідних варіантах з екстрактами тестуємих донних відкладень можна пояснити, вочевидь, наявністю речовин, що попадають у морську воду через скиди, пов'язані із антропогенною діяльністю. Стимуляція пов'язана з великою кількістю біогенних речовин, токсичність та зменшення чисельності клітин тест-об'єкту у дослідних варіантах з екстрактами тестуємих донних відкладень пояснюється впливом діяльності порту, розташованого поблизу пляжів та будівельною діяльністю на Одеських схилах. В цілому, якісний стан донних відкладень пов'язаний із хронічним забрудненням вод Одеської затоки, уповільненням водообміну, наявністю великих кількостей зваженої речовини органічного та мінерального походження. Токсичні забруднювачі, що попадають у морську воду, зсїдаються та накопичуються у донних відкладеннях. При відповідних умовах, вимиваючись з дна вони можуть впливати на екологічну ситуацію в районі досліджень.

Література

1. Айвазова. Л.Е. Метод биотестирования водной среды с использованием одноклеточных водоростей [Текст] / Л.Е. Айвазова, А.И.Старцева, О.П. Цвылев // Методы биотестирования вод. – Черноголовка, 1988. – С.18–21.

2. Арсан О. М. Состояние и перспективы развития водной экологотоксикологии [Текст] / О. М. Арсан // Гидробиол. Журн. – 2007. – Т.43, № 6. – С.50–64.

3. Руководство по методам биологического анализа морской воды и донных отложений [Текст]: под общ.ред. А. В. Цыбань. –Л.: Гидрометеиздат, 1980. – С.100–105.

4. Семенова О. А. Оценка токсичности донных осадков озера Кугурлуй методом биотестирования [Текст] / О. А.Семенова, В. Л.Базелян // Причерноморский экологический бюлетень. – 2006. – № 3 – Часть 1. – С. 125–135.

УДК 504

ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ НА ТЕРИТОРІЇ МЕЗИНСЬКОГО НПП ТА ЙОГО ЗНАЧЕННЯ В ОХОРОНІ НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА

Н. В. Симоненко¹, А. Є. Наливайко²

^{1,2} Мезинський національний природний парк, вул.Корди, 84, Радичів, 16215, Україна

Тринадцять років тому, 10 лютого 2006 року, Указом Президента України створено Мезинський національний природний парк (НПП). Увесь цей час природний парк гармонійно поєднує такі важливі функції як збереження біологічного і ландшафтного різноманіття, з однієї сторони, та створення умов для відпочинку населення та розвитку рекреації – з іншої, оскільки Чернігівський регіон, де розташований парк, багатий на археологічні та історико-культурні пам'ятки та відомий завдяки Мезинській палеолітичній стоянці мисливців на мамонта. Територія парку (його площа становить 31035,2 га) – це унікальний осередок біорізноманіття із сучасною моделлю збалансованого природокористування.

На Чернігівщині функціонує 665 об'єктів природно-заповідного фонду (ПЗФ), загальною площею 261,23 тис. га, що складає 7,83 % від загальної площі області. Мезинський національний природний парк є одним із найбільших і найважливіших заповідних об'єктів області. Це підтверджує його особливу роль у розв'язанні стратегічних задач зі збереження біологічного і ландшафтного різноманіття та формування національної і загальноєвропейської екологічної мережі. Територія парку є багатою на біорізноманіття і налічує понад 700 видів судинних рослин та понад 300 видів хребетних тварин. На території Мезинського НПП заповідна зона, що складає 2450,9 га і включає 8 відокремлених заказників. В даному випадку національний парк – це резерват, де виконуються екологічні вимоги видів до умов мешкання і забезпечується ефективний захист біорізноманіття.

Зі створенням Мезинського НПП значно покращилася екологічна ситуація району, істотно скоротилися браконьєрство, самовільні рубки, відновилася чисельність мисливської фауни, взяті під охорону оселища рідкісних видів рослин, тварин, грибів та природних середовищ. Лише протягом 2018 р. працівниками служби державної охорони установи проводились щоденні патрулювання території парку, зокрема проведено 103

рейди щодо перевірки вимог природоохоронного законодавства на території Мезинського НПП (в тому числі 18 з місцевими правоохоронними органами, 5 з рибним патрулем у Чернігівській області). По виявлених фактах порушення природоохоронного законодавства було видано 50 приписів, складено 56 протоколів і 107 актів про вилучення знарядь незаконного добування природних ресурсів (96 сіток, 11 петель). Всі протоколи передані на розгляд до Коропського районного суду в Чернігівській області.

Негативним фактором в роботі СДО є відсутність належного транспорту (є 16,7 % від норми), форменого одягу (видавався у 2008 р.) та зброї, що значно затримує оперативність виявлення та затримання правопорушників.

Порівняльна статистика роботи служби державної охорони Мезинського НПП за попередні 5 років відображена в таблиці та на рисунку.

Таблиця

Статистика охоронних заходів роботи служби державної охорони Мезинського НПП

Рік	2014 р.	2015 р.	2016 р.	2017 р.	2018 р.
Природоохоронні рейдові виїзди	65	66	79	80	103
Кількість виявлених правопорушень, за якими складено:	172	179	216	187	213
Протоколи	62	69	72	60	56
Акти	79	69	102	79	107
Приписи	31	41	42	48	50
Обсяг штрафів, грн.	5740,0	7854,0	7565,0	5729,0	8058,0



Рис. Динаміка кількості виявлених правопорушень службою державної охорони Мезинського НПП у 2014-18 рр.

Серед правопорушень, які фіксуються на території НПП, переважають випадки порушення правил полювання та рибальства, незаконної рубки дерев до ступеня припинення росту, привласнення сухостійних, вітровальних дерев.

Так, збереження територій та об'єктів ПЗФ забезпечується шляхом: організації систематичних спостережень за станом заповідних природних комплексів та об'єктів; проведення комплексних досліджень з метою розробки наукових основ їх збереження та ефективного використання; додержання вимог щодо охорони територій та об'єктів ПЗФ під час здійснення господарської, управлінської та іншої діяльності, розробки проектної і проектно-планувальної документації, землевпорядкування, лісовпорядкування, проведення екологічних експертиз; запровадження економічних важелів стимулювання їх охорони; здійснення державного та громадського контролю за додержанням режиму їх охорони та використання; встановлення підвищеної відповідальності за порушення режиму їх охорони та використання, а також за знищення та пошкодження заповідних природних комплексів та об'єктів; проведення широкого міжнародного співробітництва у цій сфері; проведення інших заходів з метою збереження територій та об'єктів ПЗФ.

Практична природоохоронна діяльність Мезинського НПП реалізується також шляхом виконання плану дій щодо охорони окремих видів і екосистем на його території. В останній рік проведено:

- виділення особливо захисних лісових ділянок лісу навколо місць гніздувань хижих птахів та місць помешкань ссавців;
- дослідження стану популяцій раритетних видів папоротеподібних і орхідних на Десні в межах території Мезинського НПП, який розкриває можливість організації моніторингових досліджень реліктового виду та особливості його охорони в околицях сіл Мезин, Свердловка, Радичів та Розлети;
- картування окремих ділянок з особливо цінними представниками рослинного і тваринного світу з метою організації моніторингу стану їх популяцій;
- доповнення серії ГІС шарів (наразі їх 53 шт.) карт рельєфу та моделювання їх 3д проєкцій, що значно покращує історико-географічну інтерпретацію розвитку ландшафтних комплексів та їх компонентів. ГІС-карти використовуються у роботі фахівців НПП при вивченні території;
- запобігання масової загибелі риби в період масової задухи (лютий 2018 р.) створювалися продири шляхом биття лунок;
- обладнання штучних гнізд (шпаківні, синичники, дуплянки), огорожування мурашників та створення притулків для перетинчастокрилих (будиночки, готелі для джмелів);
- підгодівля диких звірів взимку – для лісових мешканців викладається сіно, розвішуються кормові віники, розсипаються зернові. Крім того, у спеціально облаштованих для цього солонцях розміщуються шматки солілизуна, яка компенсує копитним зимову нестачу мінеральних речовин. Ці кормові майданчики відвідують не тільки великі тварини, а й дехто з лісової дрібноти (зайці, білки, мишоподібні гризуни, деякі зимуючі птахи;
- підсів нектароносів та медоносів, висаджування медоносних чагарників навколо рекреаційних пунктів для приваблення ентомофагів;

- проектування протипожежних заходів в пожежонебезпечний період;
- проектування та створення мікроштучних водойм для водопою окремих видів ссавців;
- профілактичні інформаційні заходи (аншлаги, вітрини, ЗМІ, телебачення тощо), що спрямовані на бережливе відношення до природи.

Територія Мезинського НПП – це безкраї ліси, заплавні озера та джерела. А найбільша водна артерія – річка Десна. Характерною особливістю цієї річки є її незарегульованість дамбами електростанцій, наявність затонів, стариць, серед яких безліч заболочених та піщаних островів. Поряд з тим, що ця територія є надзвичайно красивою та добре збереженою, вона відіграє важливе значення. Адже води Десни живлять чистою водою найголовнішу водну артерію України – могутній Дніпро у басейні якого живе понад 10 млн. людей. Не допустити забруднення цієї території означає дати мільйонам людей чисту воду і зберегти їхнє здоров'я.

Кожного року Мезинським НПП розробляються певні заходи з охорони, збереження та відтворення рідкісних і зникаючих видів, рослинних угруповань та природних середовищ. За 2018 р. розроблено рекомендації щодо залишення дерев з дуплами як місць гніздування та помешкань та план моніторингу змін видового складу молоді риб та їх чисельності на окремих модельних ділянках. У світлі вимог збалансованого природокористування і підвищення туристичної привабливості регіону у 2018 р. оформлені пропозиції щодо впорядкування існуючих та створення нових рекреаційних об'єктів, які подані на розгляд до Коропської ОТГ та відділу культури, туризму і релігій Коропської РДА. Також, головам сільських рад та громад рекомендовано ліквідувати несанкціоновані сміттєзвалища та запровадити роздільний збір сміття з вилученням корисних компонентів (скло, пластик, папір). Поширено інформаційні листівки про тривалість розкладання відходів та можливість їх вторинного використання. Встановлені 4 контейнери для збору батарейок й непридатних гальванічних елементів.

Слід зазначити що працівниками НПП, а саме інспекторами, майстрами з охорони природи, науковими працівниками щодня уже впродовж 13 років проводиться робота по збереженню, відновленню, охороні цінних природних комплексів – роз'яснювальна робота, встановлення острівців для гніздування птахів та інші, розповсюджують екологічні знання, сприяють збереженню природних цінностей та культурної спадщини рідного краю, тим самим, виховуючи почуття відповідальності кожної людини за свою діяльність перед нащадками.

Література:

1. Проект організації території, охорони, відтворення та рекреаційного використання природних комплексів та об'єктів Мезинського НПП. – Харків, 2010. – Т. 1. ПЗ, К. І. – 254 с.

3. Положення про Мезинський національний природний парк, затверджене наказом Міністерства охорони навколишнього природного середовища України № 150 від 30.03.2006 р..

**ЕКОГРАМИ РОСЛИННОГО ПОКРИВУ СКОЛІВСЬКИХ БЕСКИДІВ
(УКРАЇНСЬКІ КАРПАТИ)****В. М. Скробала¹, О. І. Каспрук², А. П. Дуда³**^{1,2,3} Національний лісотехнічний університет України, вул. О.Кобилянської, 1, Львів, 79005, Україна

Сколівські Бескиди займають середньогірне межиріччя Стрия – Опору – Мізунки в північно-східній частині Українських Карпат. Інтенсивне лісокористування та скотарство стали причиною істотних змін рослинного покриву Сколівських Бескидів [1].

Ми проаналізували екологічні умови місцезростання понад 300 рослинних угруповань за сімома параметрами: L – освітленість, T – термічний режим, K – континентальність, F – вологість ґрунту, R – кислотність ґрунту, N – вміст азоту, S – вміст солей, бали [2]. Для ідентифікації екологічного простору асоціацій використовували опубліковані в науковій літературі геоботанічні описи [1].

Як свідчать результати дисперсійного аналізу, найбільша значущість відмінностей середніх величин властива екологічним параметрам освітленості в ценозі, вмісту вологи та вмісту азоту. Мінімальне значення критерія Фішера характерне для фактора континентальності.

Графічна візуалізація геоботанічної інформації на основі екограм може використовуватися для прогнозування динаміки рослинного покриву Сколівських Бескидів. Діаграми розсіювання, осями якої служать екологічні фактори, дають змогу у спрощеному вигляді оцінити екологічний простір рослинності (рис.).

Так, за вмістом мінерального азоту фітоценози Сколівських Бескидів формують екологічний ряд від дуже бідних місцезростань (оліготрофне болото з рослинністю класу *Oxycocco-Sphagnetea*) до багатих місцезростань чагарникових угруповань класу *Rhamno-Prunetea* та синантропної рослинності класу *Galio-Urticetea*.

Вологозабезпеченість ґрунту екосистем Сколівських Бескидів коливається в межах від сухого типу до водного середовища. Мінімальні запаси вологи характерні асоціаціям класу наскельної рослинності *Sedo-Scleranthetea* і *Asplenietea trichomanis*. Максимальні значення вологозабезпеченості властиві асоціаціям водної рослинності класів *Lemnetea* і *Potametea*.

Низькими параметрами температурного режиму характеризуються післялісові угруповання полонин і лісового поясу на ацидофільних ґрунтах та пустищних лук класу *Nardo-Callunetea*.

Таким чином, за допомогою екограм геоботанічну інформацію можна трактувати в категоріях напрямку і відстані в багатовимірному просторі екологічних чинників, вирішуючи питання закономірностей динаміки і просторового розподілу рослинного покриву, взаємозв'язків між різними типами рослинності, оцінювання інтенсивності антропогенного впливу і екологічного прогнозування.

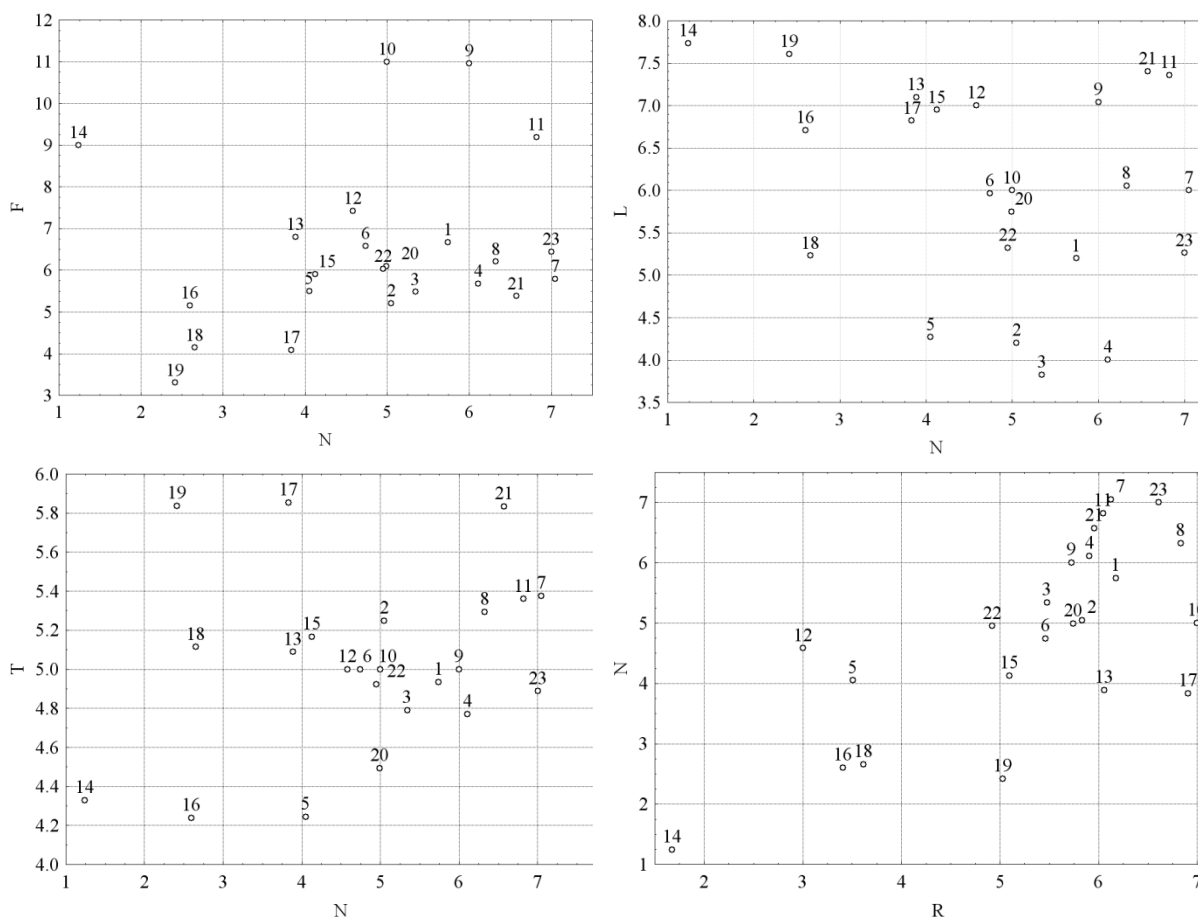


Рис. Екограми рослинного покриву Сколівських Бескидів

Едафічні чинники: L – освітленість, T – термічний режим, F – вологість ґрунту, R – кислотність ґрунту, N – вміст азоту, бали.

Союзи лісової рослинності: 1. Alno-Ulmion; 2. Carpinion betuli; 3. Fagion sylvaticae; 4. Tilio platyphillis-Acerion pseudoplatani класу Querco-Fagetea; 5. Vaccinio-Piceion класу Vaccinio-Piceetea; 6. Salicion cinereaе класу Alnetea glutinosae; 7. Berberidion класу Rhamno-Prunetea; 8. Salicion albae класу Salicetea purpureae. Класи рослинності: 9. Lemnetea; 10. Potametea; 11. Phragmito-Magnocaricetea; 12. Isoeto-Nanojuncetea; 13. Scheuchzerio-Caricetea fuscae; 14. Охусоссо-Sphagnetea; 15. Molinio-Arrhenatheretea; 16. Nardo-Callunetea; 17. Trifolio-Geranietea; 18. Asplenietea trichomanis; 19. Sedo-Scleranthetea; 20. Mulgedio-Aconitetea; 21. Plantaginetea; 22. Epilobietea angustifoliae; 23. Galio-Urticetea.

Література

1. Національний природний парк «Сколівські Бескиди». Рослинний світ / Соломаха В.А., Якушенко Д.М., Крамарець В.О. та ін. – К.: Фітосоціоцентр, 2004. – 240 с.

2. Ellenberg H. Zeigerwerte von Pflanzen in Mitteleuropa / H. Ellenberg [et al]. // Scripta geobot. – 1992. – Vol.18. – 258 S.

РЕГІОНАЛЬНІ АСПЕКТИ ЗБЕРЕЖЕННЯ Й ОХОРОНИ МИСЛИВСЬКОЇ ФАУНИ

О. В. Смоляр¹, Н. О. Смоляр²

^{1,2} Полтавський національний технічний університет імені Юрія Кондратюка, проспект Першотравневий, 24, Полтава, 36011, Україна

Регіональна концепція розвитку мисливської галузі являє собою систему сучасних поглядів, принципів та пріоритетів діяльності органів державної влади області, спеціально уповноважених державних органів, а також підприємств, установ організацій і громадян у галузі полювання, мисливського господарства, мисливського туризму та спорту.

Наприклад, аналіз основних положень Концепції розвитку мисливської галузі в Полтавській області дозволяє зробити висновок про її дещо загальний характер, оскільки заходи й пропозиції повинні бути більш чіткими і спрямованими на вирішення або, ще краще, упередження, локальних ризиків стосовно мисливської фауни. Тому із метою нівелювання наявних та потенційних ризиків та загроз видам мисливської фауни нами пропонується включати до регіональних концепцій розвитку мисливської галузі заходів збереження мисливської фауни як регіонального, так і локального рівнів.

На регіональному рівні нами пропонується: удосконалення природоохоронного законодавства у галузі мисливського господарства стосовно підзаконних документів; забезпечення розробки і впровадження екологічного менеджменту ведення мисливського господарства в регіоні (залежить від наявності відповідних структур, наукових кадрів, фінансування); створення науково-дослідного центру в регіоні, на базі якого б здійснювався моніторинг популяцій мисливських тварин, вивчення їх екології, розроблялися технології розведення, відтворення тощо; підготовка мисливствознавців середньої та вищої кваліфікації, а також створення наукових центрів із всебічного дослідження диких тварин та управління їх ресурсами. На локальному рівні дієвими вважаємо такі заходи: збільшення площі природно-заповідного фонду шляхом розширення існуючих та створення нових об'єктів; розширення площі відтворювальних угідь; розведення й штучне розселення аборигенних видів мисливських тварин (козуля, кабан, лось, куріпка, качки, заєць та ін.); забезпечення умов для гніздування птахів біляводного фауністичного комплексу (регламентоване прокошування прибережно-водної рослинності, встановлення штучних гнізд та ін.); заборона неконтрольованого випалювання сухої рослинності на території природних невідь (у балках, ярах, на болотах та ін.); забезпечення ефективного ведення мисливського господарства (організація екологічного природоохоронного менеджменту, забезпечення біотехнічних заходів); природоохоронна організація ведення сільського господарства землекористувачами (заборона спалювання пожнивних решток (в липні–серпні це призводить до знищення молодняку мисливських видів (перепел, куріпка, заєць); заорювання пожнивних рослинних решток, зберігання валків із обмолочених зернових, гречки, проса

та ін. до осені як місць перебування, годівлі осілих (куріпки, зайці) та підготовки до міграцій та кочівель мисливських птахів (перепели, деркачі, голуби); мінімалізація хімічного обробітку сільськогосподарських угідь (хімічний обробіток угідь призводить до забруднення середовищ існування диких тварин, а відтак – до їх хвороб та загибелі; суворе дотримання вимог природоохоронного законодавства у водоохоронних та санітарно-захисних зонах; боротьба із браконьєрством у всіх його виявах.

Підвищення кількісних якісних і показників регіональних природно-заповідних мереж є важливим актуальним завданням і в контексті збереження й відтворення мисливської фауни. У цьому відношенні необхідно, насамперед, забезпечити регламентованою охороною важливі біотопи й місцезнаходження мисливських видів. Такими можуть бути як природні, так і напівприродні комплекси (сажені ліси, лучно-болотні угіддя та ін.). Важливим ресурсом виступають також агроугіддя, а то й невжитки [2], які з господарського погляду не мають значення, а з точки зору осередків збереження біорізноманіття є вкрай важливими. І тут значення має як збереження самих мисливських видів і їх біотопів, так і все, що становить їх екологічні ніші.

Важливо здійснювати моніторинг видів мисливських видів і їх біотопів на регіональному рівні з метою збору необхідної інформації про їх сучасний стан і здійснення прогнозів. До того ж, ці дані стануть базовими для розробки заходів екологічного менеджменту на територіях із дислокацією та перебуванням видів мисливської фауни.

Актуально постають також завдання визначення соціологічних статусів видів мисливської фауни саме на регіональному рівні й забезпечення найбільш рідкісних і вразливих із них індивідуальною охороною, тобто включення їх до регіональних списків. Ця робота в регіонах краще поставлена із рослинами, адже в кожній із адміністративних областей України створені й затверджені регіональні списки [1]. Щодо тваринного світу, такі списки існують лише в деяких областях. Побіжний їх аналіз свідчить про незначну частку в них видів мисливської фауни, навіть тих, які потребують першочергової охорони з метою забезпечення їх збереження й відтворення.

Література

1. Офіційні переліки регіонально регіонально рідкісних рослин адміністративних територій України (довідкове видання) / Укладачі: докт. біол. наук, проф. Т.Л. Андрієнко, канд. біол. наук Перегрим М.М. – К. : Альтерпрес, 2012. – 148 с.

2. Смоляр Н.О. Природоохоронна концепція використання низькопродуктивних земель як осередків відтворення природного біорізноманіття в контексті екологічної стабілізації територій / Н.О.Смоляр // Рациональне використання ресурсів в умовах екологічно стабільних територій: колективна монографія / за ред. П.В. Писаренка, Т.О. Чайки, І.О. Яснолоб. – П.: ТОВ НВП «Укропромторгсервіс», 2018. – С. 148–161.

**АВТОГЕННІ СУКЦЕСІЇ В ЕКОСИСТЕМАХ ГІРНИЧИХ ВИРОБОК В
ДОЛИНІ РІЧКИ ГУЙВА***А. Ю. Тимченко¹, І. В. Хом'як²*^{1,2} Житомирський державний університет імені Івана Франка, вул. Велика Бердичівська, 40, Житомир, 10008, Україна

У зв'язку з сильною трансформацією навколишнього природного середовища, що здійснюється під впливом антропогенної діяльності, що випереджає вплив природних факторів, загострюються і стають актуальними проблеми збереження екосистем та біосфери в цілому.

Визначення біологічно значимих антропогенних навантажень на основі реакцій на них угруповань живих організмів пов'язано з фітоіндикацією. Рослинний покрив дуже чутливо реагує на зміну екологічних факторів і таку реакцію можна оцінити візуально. Особливість фітоіндикаційної оцінки полягає в екологічній специфіці видів, які ростуть тільки в певних зонах зміни певного екологічного компонента.

Метою дослідження було простежити перебіг автогенних сукцесій та зміну рослинності вздовж профілю через гірничі об'єкти в долині р. Гуйва на півночі міста Андрушівка.

Дослідження проводилось в межах долини річки Гуйва Андрушівського району Житомирської області. Складався план роботи дослідження. Робота починалася з візуального огляду досліджуваної місцевості та прокладання маршруту для дослідження. Геоботанічні описи виконані за стандартною методикою на описових ділянках 10х 10 м. для трав'янистої рослинності [2, 4, 5]. Дослідження проводились напівстаціонарним та експедиційним методом. Було створено 23 геоботанічних описів. Визначення рослин проводилося за «Определителем высших растений Украины». Значна частина дослідницьких матеріалів збиралась в літньо-осінній період. Для досліджень використовувались загальноприйняті польові методи. У польових дослідженнях використовувались експедиційні та напівстаціонарні польові методи.

Еколого-ценотичний профіль пролягає через гірничі об'єкти з півночі на схід в долині р. Гуйва м. Андрушівка Житомирської області. Протяжність профілю 1,11 км. Перепад висот по відношенню до рівня моря коливається від 180 до 240 м. н.р.м. Максимальна глибина кар'єру в районі профілю 50 м. Грунти профілю глинисто-піщані. В межах профілю рослинність складається з 3 класів, 3 порядків, 3 союзів, 5 асоціацій. В межах профілю спостерігалися автогенні сукцесії різного типу. В межах гірничих виробок вони первинні, а на перелогах – вторинні. Первинні автогенні сукцесії мають нижчі темпи наростання надземної фітомаси, і як результат, нижчі показники динаміки.

Синтаксономічна схема в межах еколого-ценотичного профілю вміщає:

CL ROBINIETEA Jurko ex Hadac et Sofron 1980 включає в себе групування штучних деревних насаджень, десильватизовані лісові угруповання та міську спонтанну деревну рослинність.

Ord Chelidonio-Robinietales Jurko ex Hadac et Sofron 1980

All Chelidonio-Robinion Hadac et Sofron 1980

Ass Chelidonio-Robinital

CL MOLINIO-ARRHENATHERETEA R.Tx. 1937. Це Лучні угруповання України (за винятком мокрих лук). Порядок Ord Arrhenatheretalia Pawl. 1928 – угруповання справжніх заплавних та позаплавних лук України.

All Festucion pratensis Sipaylova, Mirk., Shelyag et V. Solomakha 1985 – мезофільні угруповання справжніх заплавних лук центральної, рідше - прируслової частини заплав річок лісової та (рідше) лісостепової зон на лучних і чорноземно-лучних ґрунтах

Ass1 Poa-festucetum rubra

Ass2 Dactiletum glomerrata

Ass3 Arrhenatherum elata

CL AGROPYRETEA REPENTIS Oberd., Th.Mull. et Gors in Oberd. et al. 1967. Це рудеральні та напіврудеральні угруповання гемікриптофітів на сухих антропогенних або природних ектопах з ущільненими ґрунтами рівнинної частини України.

Ord Agropyretalia repentis Oberd., Th.Mull. et Gors in Oberd. et al 1967

Ass Poa-tusillagietum

Література

1. Абдулоєва О. С. Фітоценологія. Навчальний посібник / О.С.Абдулоєва, В. А. Соломаха. – Київ: Фітосоціоцентр, 2011. – 450 с.
2. Веремеєнко С. І. Агроєкологічна оцінка стану перелогів Малого Полісся України / С. І. Веремеєнко, Ж. С. Самчук // Вісник Харківського національного аграрного університету. Сер.: Ґрунтознавство, агрохімія, землеробство, лісове господарство. – 2013. – № 2. – С. 207–212.
3. Дідух. Я. П. Фітоіндикація екологічних факторів / Я. П.Дідух, П.Г.Плюта – К., 1994. – 280 с.
4. Лавренко Е. М. Успехи и очередные задачи в изучении биогеоценозов суши в СССР / Е. М. Лавренко, Н. В. Дылис // Ботанический журнал. – 1968. – С. 155–167.
5. Хом'як І.В. Динаміка флори перелогів Українського Полісся / І.В.Хом'як // ScienceRise:Biological Science – 2018. – №1 (10). – С 8–13.
6. Хом'як І.В. Фітоіндикація антропогенної трансформації екосистем на прикладі Українського Полісся / Хом'як І.В., Демчук Н.С., Василенко О.М. // Екологічні науки. – 2018. – №3 (22). – С. 113–118.
7. Khomiak I., Onishchuk I., Demchuk N. Phytoindicators of ecosystem dynamics in Ring-banc Ukrainian Polissia ScienceRise / Khomiak I., Onishchuk I., Demchuk N. // Biological Science. – 2018. – №4 (13). – P. 25–30.
8. Хом'як І.В. Особливості антропогенного впливу на природну динаміку екосистем Українського Полісся / І.В.Хом'як // Екологічні науки. – 2018. – №1 (20), том 2. – С. 69–73.
9. Хом'як І.В. Динаміка надземної фітомаси під час автогенних сукцесій на перелогах для території Правобережного Полісся / І.В.Хом'як // Екологічні науки. – 2016. – № 12–13. – С. 33–39.

ЛІХЕНОІНДИКАЦІЯ СТАНУ ЗАБРУДНЕНOSTІ ДОВКІЛЛЯ УРБАНІЗОВАНИХ ТЕРИТОРІЙ М. ЗАПОРІЖЖЯ

О. О. Троїцька¹, Є. В. Манідіна², К. В. Белоконь³, І. К. Бугаєц⁴

^{1,2,3,4} «Інженерний інститут» Запорізького національного університету, проспект Соборний, 226, Запоріжжя, 69006, Україна

Запорізька область є одним з найрозвиненіших індустриальних регіонів України. Промисловий комплекс представлений переважно металургійною та енергетичною галузями. Всього в області працює понад 280 промислових підприємств. В області також зосереджені хімічні, машинобудівні підприємства та підприємства гірничодобувного комплексу. Їхня концентрація зумовлює напружений стан навколишнього середовища, внаслідок викидів та скидів забруднюючих речовин у довкілля. Щороку в атмосферне повітря Запорізької області потрапляє понад 200 тис. т забруднюючих речовин, 70% обсягу яких надходять зі стаціонарних джерел. Згідно з офіційними даними, найбільшими забруднювачами атмосферного повітря є Запорізька ТЕС (113 тис. т/рік), ВАТ «Запоріжсталь» (59 тис. т/рік), ПАТ «Запорізький завод феросплавів» (16 тис. т/рік) та ПАТ «Запоріжжкокс» (3 тис. т/рік).

Безпосередньо на території м. Запоріжжя розташовано 177 підприємств, які здійснюють викиди забруднюючих речовин зі 10983 стаціонарних джерел.

Однією з важливих складових системи охорони навколишнього середовища є екологічний моніторинг, тобто система спостережень, оцінки і прогнозування техногенних змін стану екосистем. Існує велика кількість методів оцінки екологічного стану довкілля. Одним із перспективних та економічно-доцільних методів екологічного моніторингу є біоіндикація, яка включає велику кількість аспектів, пов'язаних із використанням біологічних об'єктів для індикації впливу антропогенного навантаження на стан довкілля [1].

Епіфітну складову ліхенобіоти традиційно використовують для індикації стану атмосферного повітря урбанізованих територій [1]. Лишайники завдяки особливостям своєї організації і життєдіяльності є одними з найкращих біоіндикаторів чистоти повітря. Ця обставина дозволяє використовувати лишайники для індикації стану антропогенної змінності середовища [2, 3]. Вони поширені всюди, ростуть на різних субстратах, здатні витримувати суворі умови існування, і у той же час їм властива висока чутливість до забруднення атмосфери. Живі індикатори мають суттєві переваги перед дорогими фізико-хімічними методами. Рослини-індикатори вказують на наявність забруднювачів повітря, дають змогу зробити висновки про ступінь шкідливості тих чи інших речовин для живої природи та людини [4].

Різні види і форми лишайників по-різному реагують на різні повітряні поллютанти. Зазвичай, під час ліхеноіндикаційних досліджень в Україні, епіфітні лишайники поділяють на п'ять груп згідно за їх стійкістю до поллютантів: 1) токсикотолерантні, 2) стійкі до атмосферного забруднення, 3)

середньочутливі, 4) дуже чутливі, 5) найчутливіші [5]. Але, в дослідженнях Л.В. Димитрової (2008) виділені екологічні групи видів лишайників стосовно фактора урбанізації, а не лише за стійкістю до атмосферного забруднення. Це п'ять екогруп лишайників відповідно до стійкості до урбанізації: 1) урбанофільні; 2) помірноурбанофільні; 3) урбанонейтральні; 4) помірноурбанофобні; 5) урбанофобні [3].

Для експериментальної ліхеноіндикації завдяки ряду ознак було обрано індикаторний вид – *Xanthoria parietina* (ксанторія настінна). Це листкуватий епіфітний лишайник, один із найпоширеніших на стовбурах дерев, скелях, камінні. *Xanthoria parietina* досліджували у промисловому центрі міста та у Хортицькому мікрорайоні м. Запоріжжя [4].

Обстеження наявності та стану цього виду лишайників у різних частинах міста (візуальна ліхеноіндикація) за допомогою спеціальної шкали дало змогу визначити ліхеноіндикаційні зони, користуючись адаптивними ознаками лишайників до фактора урбанізації. У промисловому центрі міста була виявлена «лишайникова пустеля», тобто там *Xanthoria parietina* не була визначена, що свідчить про дуже значне антропогенне навантаження на цій території. Ксанторія настінна не відноситься до урбанофільної екогрупи лишайників, але вона представник помірноурбанофільної екогрупи і здатна витримувати досить суворі умови існування.

Визначено, що ці лишайники зосереджені в межах щільної міської забудови Хортицького мікрорайону м. Запоріжжя. Найвищі показники проективного покриття та частоти трапляння вони мали на середньозабруднених ділянках (частота трапляння 65-87%). Таким чином, індикаторний вид *Xanthoria parietina* дає змогу проводити подальший моніторинг забрудненості стану довкілля у м. Запоріжжя методом ліхеноіндикації.

Література

1. Надеїна О. В. Епіфітні лишайники Донецького кряжу як індикатори стану навколишнього середовища / О. В. Надеїна, С. Я. Кондратюк // Український ботанічний журнал. – 2008. – 65, № 3. – С. 398–407.
2. Ліхеноіндикаційне забруднення повітря у м. Львові / С.Я.Кондратюк, В.О.Кучерявий, В. О. Крамарець та ін. // Український ботанічний журнал. – 1991. – 48, № 2. – С. 72–76.
3. Димитрова Л. В. Урбаногрупи епіфітних лишайників та особливості їх поширення на території м. Києва / Л. В. Димитрова // Український ботанічний журнал. – 2008. – 65, № 3. – С. 408–417.
4. Аналіз перспективності методу ліхеноіндикації стану забрудненості довкілля у м. Запоріжжя [Текст] / Бугаєц І. К., Троїцька О.О., Беренда Н.В. // Матеріали ХХІІ науково-технічної конференції студентів, магістрів, аспірантів і викладачів ЗДІА. Металургія та енергозбереження як основа сучасної промисловості. Том ІІ / Запоріж. держ. інж. акад. – Запоріжжя: ЗДІА, 2017.
5. Кондратюк С. Я. Ліхеноіндикація / С. Я. Кондратюк, В. Г. Мартиненко. – К.; Кіровоград, 2006. – 260 с.

ОСОБЛИВОСТІ ПОШИРЕННЯ *HEDERA HELIX* L. НА ТЕРИТОРІЇ СЛОВЕЧАНСЬКО-ОВРУЦЬКОГО КРЯЖУ

Є. В. Никончук¹, І. В. Хом'як²

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

Дослідження поширення Плюща звичайного (*Hedera helix* L.) на території Словечансько-Овруцького кряжу має великі перспективи у розвитку територій мережі природно-заповідного фонду [1]. Сам вид вважається реліктовим, а рослинне угруповання (Ass. Stellario-Carpinetum var. *Hedera helix*) [5], яке його включає входить до Зеленої книги України [2].

Методи нашого дослідження передбачали збір даних рослинних угруповань у польових умовах і подальшу обробку результатів у стаціонарних. Для аналізу матеріалу були використані: програма Simargl 9.18, уніфікована шкала Дідуха-Плюти, уніфікована шкала геморобії Дідуха-Хом'яка, показник динаміки визначено за методикою в едафо-динамічній класифікації екосистем, класифікація рослинності створювалася відповідно до принципів класифікації Браун-Бланке.

Метою нашого дослідження було дослідження особливостей поширення *Hedera helix* на території Словечансько-Овруцького кряжу.

Ареал поширення виду у природних умовах на цій території, має свої закономірності: – чутливість до антропогенного навантаження [3]; – залежність від поширення виду *Carpinus betulus* [6]; – обмеження екологічними факторами, амплітуда коливань яких сягає від 0,25 до 3,02 (за розрахунками на основі даних оброблених у програмі Simargl), що є у межах норми. Досліджуючи гістограму подібності локалітетів місцезнаходження [7] за екологічними факторами [4], уявляємо приблизні межі оптимуму існування виду [2].

На основі цього були зроблені певні висновки щодо особливостей поширення виду:

- зростає на територіях з малим чи помірним антропогенним навантаженням;
- має вузькі межі оптимуму існування;
- генезис відбувся через перенесення орнітоагентом або ж вид є реліктовим.

В основі подальшого дослідження передбачено підтвердження чи спрощення гіпотези про реліктове походження виду, а розгляду перспектив створення об'єкту природно заповідного фонду на цій території, порівняльна характеристика з іншими локалітетами, розташованими за межами кряжу.

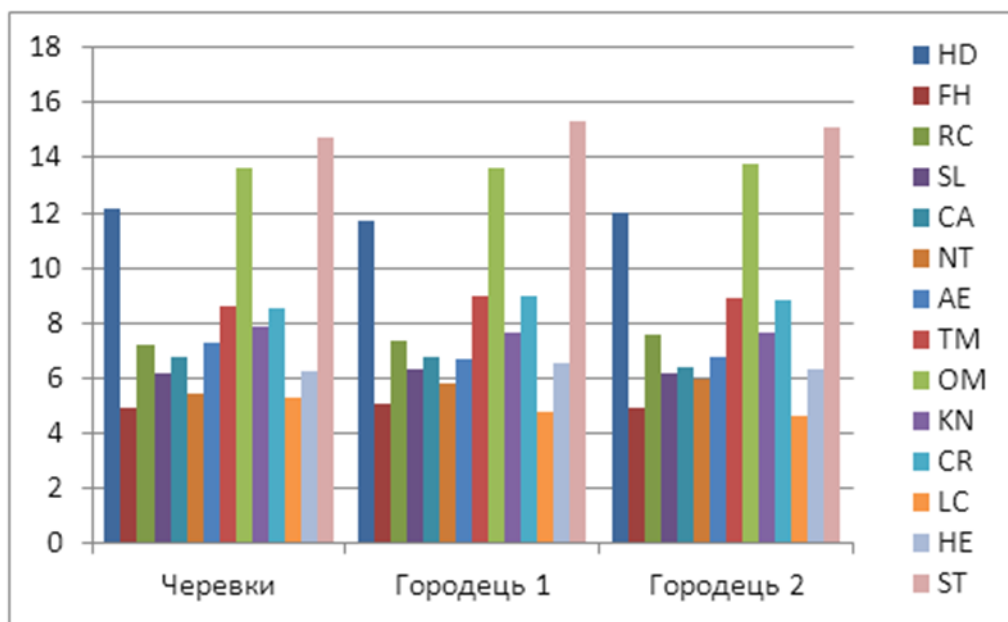


Рис. Діаграма показників факторів середовища локалітетів *Hedera helix* на території Словечансько-Овруцького кряжу. Умовні позначення: HD – зволоження ґрунту, FH – змінність зволоження ґрунту, RC – кислотність ґрунту, SL – сольовий режим, CA – вміст карбонатів, NT – вміст нітратів, AE – аерація ґрунту, TM – термоклімат, OM – омброклімат, KN – ступінь континентальності, CR – кріоклімат, LC – освітленість у ценозі, HE – ступінь геморобії, ST – показник динаміки.

Література

1. Андрієнко Т.Л. Поліський екологічний коридор та його міжнародне значення / Т.Л. Андрієнко, В.А. Онищенко // Наукова спадщина академіка М.М. Гришка : матеріали Всеукр. наук.-практ. конф., присвяченої пам'яті М.М. Гришка – видатного селекціонера, генетика, ботаніка та громадського діяча, (Глухів, 13–14 квітня 2005). – Глухів, 2005. – С. 39–41.
2. Горбенко Н. Є Збереження фітоценозів за участю плюща звичайного / Н.Є. Горбенко // Наук. вісник: Лісівницькі дослідження в Україні. – Вип.12.4. – Львів: УкрДЛТУ. – 2002. – С. 191–195.
3. Дідух Я. П. Територіальний розподіл лісових екосистем Словечансько-овруцького кряжу / Я. П. Дідух, І. В. Хом'як. – Київ: Український фітоценологічний збірник, 2005. – С. 92–107.
4. Дідух Я.П. Фітоіндикація екологічних факторів / Я.П. Дідух, П.Г. Плюта. – К.: Наук. думка, 1994. – 280 с.
5. Соломаха В. А. Синтаксономія рослинності України. Третє наближення. – К.: Фітосоціоцентр, 2008. – 296 с.
6. Хом'як І. В. Класифікація та антропогенна трансформація екосистем Словечансько-овруцького кряжу : автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. біол. наук : спец. 03.00.16 "екологія" / І. В.Хом'як – Київ, 2010. – 33 с.
7. Хом'як І. В. Особливості територіальної диференціації екоотопів лісових формацій Словечансько-Овруцького кряжу / І.В. Хом'як // Укр. ботан. журн. – 2006. – Т. 63, № 2. – С. 235–242.

ПЕРЕВАГИ ЗАПРОВАДЖЕННЯ СИСТЕМ ЕКОЛОГІЧНОГО МЕНЕДЖМЕНТУ НА ПІДПРИЄМСТВАХ УКРАЇНИ

Д. В. Шнирко¹, О. В. Іщук²

^{1,2} Житомирський національний агроекологічний університет, бульвар Старий, 7, Житомир, 10008, Україна

Однією з найважливіших глобальних проблем сучасності є екологічна безпека. Сучасна екологічна ситуація є наслідком соціально-економічного розвитку світового суспільства, яке орієнтоване на технократичні цілі, цінності та матеріальне збагачення [3].

В Україні екологічні проблеми є надзвичайно актуальними. Суспільство останніми роками почало помічати погіршення стану навколишнього середовища. Більше 50% українців вважають, що за останні декілька років екологічна ситуація у місцях їх проживання погіршилася. Основними ознаками погіршення екологічної ситуації, на думку громадян України, є забруднення повітря і водойм (по 51%). На другому місці – погіршення здоров'я людей (44%), на третьому – забруднена питна вода (37%) [1, 2, 3]. Негативний вплив на дані явища мають, здебільшого, промислові підприємства. Підприємства є першим і найважливішим елементом в господарській діяльності людини, що впливають на забруднення природного середовища.

Однією з основних причин того, що підприємства є крупними джерелами забруднення навколишнього середовища, є неефективні механізми управління промисловим виробництвом, які не направлені на збереження екології. Тому необхідна сучасна форма управління підприємством, необхідно знайти нові шляхи і підходи для вирішення екологічних проблем промислового виробництва, які дозволять знайти деякий баланс між економікою і екологією. Основним з таких шляхів у світі є застосування на підприємствах систем екологічного менеджменту. Систему екологічного менеджменту можна визначити як систему, що включає планування діяльності, організаційну структуру, розподіл ресурсів, розробку і досягнення цілей екологічної політики.

Система екологічного менеджменту направлена на зменшення негативного впливу на навколишнє середовище, на забезпечення екологічної безпеки їх функціонування на всіх етапах виробництва продукції, її збуту і подальшої утилізації. Отже, система екологічного менеджменту є інструментом екологічно безпечного управління сучасним виробництвом, при якому досягається оптимальне співвідношення між екологічними і економічними показниками.

Зменшення негативного впливу на навколишнє середовище підприємствами, які застосували систему екологічного менеджменту є не єдиним їх плюсом. Переваги досить різноманітні. Розглянемо деякі з них [1,3]:

- При наявності системи екологічного менеджменту, ймовірність порушення законодавства в галузі охорони навколишнього середовища зменшується в декілька разів. Органи державного управління всіх рівнів

посилюють контроль промислової діяльності і збільшують санкції за порушення екологічних норм і умов видачі дозволів;

- Застосування системи екологічного менеджменту на підприємстві допомагає покращити фінансову захищеність. Більшість міжнародних фінансових організацій приділяють значну увагу наявності систем екологічного менеджменту в компаніях, встановлюють менші страхові відсотки при фінансуванні. Страхові структури вводять менші тарифи для підприємств, які запроваджують, або вже запровадили сучасні системи управління;

- Підприємства, які запровадили або запроваджують систему екологічного менеджменту, покращують свій імідж. Зростання усвідомлення населенням проблем екології, підприємствам, для того, щоб залучити покупців, необхідно виводити на ринок екологічно чисту продукцію. У більшості країнах значну популярність мають екологічні організації і організації споживачів. Все це може суттєво вплинути на імідж підприємства як в своїй країні, так і за кордоном, і, тим самим, на його можливість продавати свою продукцію і залучати капіталовкладення;

- Підприємствам з добре поставленою системою екологічного менеджменту вдається знижувати свої видатки в результаті більш ретельної обробки матеріалів і вторинного використання відходів виробництва. Підприємства, яким вдається знайти ефективні шляхи зменшення або навіть усунення забруднення, відходів, а також економії енергії, можуть забезпечити суттєву економію фінансових витрат і, таким чином, підвищити свою конкурентоздатність;

- Організація, яка запровадила систему екологічного менеджменту, отримує більше можливостей виходу на міжнародний ринок, оскільки після впровадження і сертифікації систем екологічного менеджменту зарубіжним країнам складно застосовувати методи протекціонізму. Більшість зарубіжних держав вимагають сертифікації систем екологічного менеджменту до імпортованої продукції. Переваги отримують компанії, які запроваджують систему екологічного менеджменту, під час укладення контрактів робіт за кордоном;

- Для підприємств з системами екологічного менеджменту існує можливість виходу на «ринок зелених продуктів». Сьогодні культура споживання екологічно чистих продуктів є суттєвою економічною силою.

Таким чином, система екологічного менеджменту є системою управління підприємством, яка знаходить компроміс між економічними і екологічними показниками.

Література

1. Анікєєва О.Ю. Система екологічного менеджменту на підприємстві та використання стандартів ISO при її впровадженні / О.Ю. Анікєєва // Формування ринкових відносин в Україні. – 2006. – №2. – С.76.

2. Белов Г.В. Экологический менеджмент предприятия / Г.В. Белов. – М.: Логос, 2006. – 240 с.

3. Екологічний менеджмент: навч. посіб. / За ред. В.Ф. Семенова, О.Л.Михайлюк. – К.: Знання, 2006. – 366 с.

ЕКОЛОГІЧНА ОЦІНКА ЯКОСТІ Й БЕЗПЕКИ РИБИ ТА РИБНИХ ПРОДУКТІВ

С. О. Шпортко¹, О. В. Іщук²

^{1,2} Житомирський національний агроекологічний університет, бульвар Старий, 7, Житомир, 10008, Житомир

Риба та інші гідробіонти здатні адсорбувати і накопичувати токсичні хімічні елементи та речовини, що містяться у воді є одним з найнебезпечніших продуктів для життя та здоров'я людини [1–3].

Під час екологічної оцінки якості продукції гідробіонтів поряд з основними критеріями, які включають вміст поживних речовин, важливими є результати фізико-хімічних, біологічних, паразитологічних аналізів, які дозволяють визначити ступінь її безпеки для здоров'я людини [2, 3].

Діючий в нашій країні фонд нормативних документів на рибну продукцію, санітарні правила і норми, гігієнічні нормативи встановлюють вимоги, що забезпечують якість продукції із гідробіонтів і її безпечність.

Пріоритетними забруднювачами для риби, нерибних об'єктів промислу і продуктів, що виробляються з них, є: токсичні елементи – свинець, миш'як, кадмій, ртуть, мідь, цинк, а також олово (для консервів в жерстяних банках) і хром (для консервів в хромованій упаковці); поліхлорировані бєфініли; бенз(а)пірен (для копчених рибопродуктів); N-нітросоаміни; гістамін (для тунця, скумбрії, лосося, оселедців); пестициди (гексахлорциклогексан, ДДТ і його метаболіти, 2,4 D – кислоти, їх солі та жири; радіонукліди – цезій – 137, стронцій – 90.

Гігієнічні нормативи за мікробіологічними показниками гідро біонтів включають контроль за чотирма групами мікроорганізмів: санітарно-показовими, до яких відносяться мезофільні, анаеробні і факультативно-анаеробні мікроорганізми і бактерії групи кишкової палички; умовно-патогенними, до яких відносяться і сульфітрєдукуючі клостридії; патогенними, у тому числі сальмонєлами; мікроорганізмами псування – в основному це дріжджі та плісняві гриби [3].

Одним із видів риби, який найчастіше трапляється останніми роками на споживчих ринках, є пєленгас (далєкосхідна кефаль), акліматизований в Чорному і Азовському морях.

Основну масу харчового раціону пєленгасу є детрит, що є акумулятором шкідливих органічних сполук і токсичних елементів. У зв'язку з цим необхідний строгий контроль показників безпеки сировини і продукції з пєленгасу.

Результати досліджень представлені в таблиці.

Отримані дані свідчать, що показники безпеки охолодженого і замороженого пєленгасу значно нижчі за допустимі рівні. Мікробіологічні дослідження також не виявили в дослідних зразках перевищення встановлєних норм. Таким чином, можна охарактеризувати цей вид риб як безпечний для споживання населєнням.

Екологічна безпека риби та рибної продукції

Показники	Вміст мг/кг	Допустимі рівні, мг/кг не більше
Токсичні елементи:		
свинець		
миш'як		
кадмій		
ртуть		
мідь		
цинк		
Пестициди:		
гексахлорциклогексан		
ДДТ і його метаболіти		
Нітрозоаміни:		
сума НДМА і НДЕА		
Радіонукліди, Бг/кг:		
цезій-137		
стронцій - 90		

Контроль якості і сертифікації рибної продукції проводиться із врахуванням законодавчих актів України. Правові основи стандартизації і організації контролю якості складають закони України.

Порядок сертифікації риби, нерибних об'єктів промислі і продуктів, які виробляються з них, включає наступні етапи: подання і розгляд заявки, прийняття рішення, вибір схеми сертифікації, визначення якості і порядок відбору зразків продукції, яка сертифікується, здійснення ідентифікації заявленого найменування, нормативному документу, проведення досліджень в акредитованій лабораторії, аналіз результатів і прийняття рішення про видачу сертифікату відповідності або відмова, інспекційний контроль продукції, що сертифікується.

Література

1. Кудряшова А.А. Экологическая и товароведная экспертиза рыбных товаров / А.А. Кудряшова. – М: «Колос», 2007. – 354 с.
2. Канаев А.И. Ветеринарная санитария в рыбоводстве / А.И. Канаев. – М.: Агропромиздат, 1986. – 280 с.
3. Поздняковский В.М. Экспертиза рыбы, рыбопродуктов и объектов водного промысла. Качество и безопасность / В.М. Поздняковский. – Новосибирск: «Сибирское университетское издательство», 2007. – 345 с.

**УРОЧИЩЕ БАРАБАН ЯК ЦІННИЙ ОСЕРЕДОК ЛОКАЛІЗАЦІЇ
ОРХІДНИХ НА ТЕРИТОРІЇ НАЦІОНАЛЬНОГО ПРИРОДНОГО ПАРКУ
«КРЕМЕНЕЦЬКІ ГОРИ»**

М. О. Штогрин¹, А. О. Штогун²

^{1,2} Національний природний парк «Кременецькі гори», вул. Осовиця, 12, Кременець, 47003, Україна

Родина Orchidaceae є однією з найчисленніших серед квіткових рослин та налічує близько 25 тисяч видів, об'єднаних у п'ять підродин. Надзвичайно складний і тривалий життєвий цикл орхідей, включаючи їхню взаємодію з грибами-мікоризоутворювачами і високоспеціалізованими запилювачами, робить їх дуже вразливими до змін клімату і наслідків діяльності людини, що і викликає великий науковий інтерес.

Під загрозою зникнення опиняються як окремі види, так і цілі роди, тому всі Орхідні України занесені до Червоної книги України та Додатку II Конвенції про міжнародну торгівлю видами дикої фауни та флори, що знаходяться під загрозою зникнення.

Перші згадки про рослинність району досліджень, зокрема про орхідних, подано в ряді публікацій польських ботаніків 20-30-х років ХХ століття, а пізніше в роботах Б. В. Заверухи (1954,1964), Ф. А. Гриня (1950), М. І. Котова (1955), М. В. Клокова (1960,1962), де було описано багато невідомих, в більшості, ендемічних та реліктових видів [1,2,3].

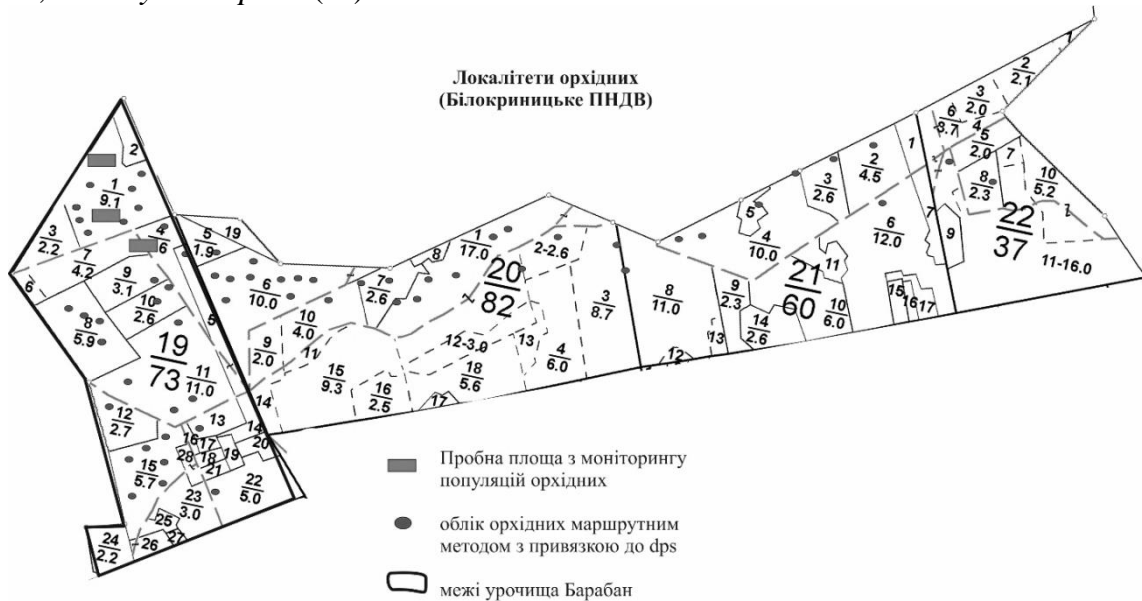
Мета роботи – дослідити флористичний склад вищих судинних рослин, зокрема представників родини орхідних, що були втрачені та/або пропали на запланованій території під національний природний парк «Кременецькі гори». Предметом вивчення були природні місцезростання представників родини Orchidaceae урочища Барабан Білокриницького природоохоронного науково-дослідного відділення Парку. Дослідження проводились маршрутним і стаціонарним методом. Отримані дані оброблені статистично [4]. Дослідження носили моніторинговий характер. Гербарні зразки *Neottianthe cucullata* L. та *Goodyera repens* (L.) R.Br. із виявлених місцезнаходжень передані до гербарію Інституту екології Карпат НАН України.

Урочище Барабан знаходиться в межах заповідної зони Білокриницького ПНДВ (кв. 19) загальною площею 51,2 га. За таксаційною характеристикою переважаючою породою є сосна (B2) віком 55-62 роки, субір. Деревостан формують *Pinus sylvestris*, *Betula pendula*, *Carpinus betulus*. Ліс є відносно світлим, оскільки зімкненість деревостану в середньому сягає 0,5-0,6. У підліску переважають *Viburnum opulus*, *Sambucus nigra*, *Rubus fruticosus*. *Rhamnus frangula*. Травостій із проєктивним покриттям 75 % утворюють з відповідною участю *Asarum europaeum* L., *Paris quadrifolia* L., *Melittis melissophyllum* L., *Anemone sylvestris* L., *Orthilia secunda* L., *Pyrola minor* L., *Moneses uniflora* L., *Galanthus nivalis* L., *Galanthus nivalis* L.

Під час ботанічних досліджень 2017-2018 рр. території урочища та прилеглих до нього кварталів виявлено місцезростання орхідей, які є досить цікавими у фітосозологічному відношенні і відомості про їх поширення мають

важливе значення для вивчення сучасного стану та динаміки ценопопуляцій видів в умовах антропогенного впливу.

Нами зафіксовано місцезростання *Cephalanthera damasonium* (Mill.) Druce, *C. longifolia* (L.) Fritsch, *Epipactis atrorubens* (Hoffm. ex Bernh.) Besser, *E. helleborine* (L.) Crantz, *Neottia nidus-avis* (L.) Rich., *Platanthera chlorantha* (Cust.) Rehb., *P. bifolia* (L.) Rich., *Cypripedium calceolus* L., *Neottianthe cucullata* L., *Goodyera repens* (L.) R.Br.



Висока концентрація орхідних спостерігається на середньозарослих і середньоглибоких із них. Ценопопуляції життєві, повночленні із переважанням молодих особин. Деякі екземпляри генеративних особин сягають висоти до 90 см, добре плодоносять. Співвідношення молодих особин до генеративних складає в середньому 10:1.

Слід зазначити, що згадані вище види орхідних є супутними в місцезростаннях: *Cephalanthera longifolia* нерідко трапляється в асоціаціях разом з *Epipactis helleborine*, *Cypripedium calceolus* та *Neottia nidus-avis*. Іноді до них приєднуються *Orthilia secunda*, *Chimaphila umbellata*.

В ході подальших досліджень віднайдено популяцію *Neottianthe cucullata* L. Schlechter, що за гербарними матеріалами першої половини минулого століття наводилася для околиць м. Кременець (Черняк, Синиця, 2008) і яку вважали уже зниклою на теренах Парку та *Goodyera repens* (L.) R.Br., яка, за даними Мшанецької Н.В. [8]. Поширена на околиці с. Жолоби.

В результаті проведених досліджень, встановлено, що для переважної більшості орхідних, що зростають на території Парку та прилеглих територія головною загрозою є антропогенні чинники, що викликають різні зміни у структурі біотопів, суцільні рубки лісу і, особливо, заміна природних деревостанів лісокультурами хвойних порід. В урочищі Барабан Білокриницького ПНДВ орхідеям завдає шкоди викопування рослин з метою їх пересадки, збирання декоративних квітів на букети, заростання ділянок інвазійними видами, зокрема, *Solidago canadensis*. Тому з метою збереження видів родини Орхідних необхідно здійснювати постійний моніторинг стану популяцій (чисельність, вікова структура) для своєчасного вжиття активних заходів охорони; у місцях виявлення орхідей створювати заказники місцевого

значення; проводити природоохоронну роз'яснювальну роботу з місцевим населенням.

На основі здійсненого аналізу існуючих загроз встановлено, що для переважної більшості згаданих видів, головними факторами загрози є антропогенні чинники, які викликають різні зміни у структурі біотопів, погіршують якість найважливіших компонентів природних екосистем. У всіх виявлених місцезнаходженнях слід здійснювати моніторинг за станом ценопопуляцій та екологічними режимами їх біотопів.

Література

1. Заверуха Б.В. Флора і рослинність Кременецьких гір: автореф. дис... канд. біол. наук: 03.00.05 / Б. В. Заверуха. – К., 1964. – 24 с.
2. Загульський М.М. Хорология, структура популяцій та охорона орхідних (Orchidaceae Juss.) західних регіонів України: автореф. дис. ... канд. біол. наук / М.М.Загульський – Львів, 1994. – 36 с.
3. Мохоподібні Українського Розточчя / [Данилків І. С., Лобачевська О.В., Мамчур З. І., Сорока М. І.]. – Львів, 2002. – 320 с.
4. Клоков М.В. Псаммофильные флористические комплексы на территории УССР: Опыт анализа псаммофитона / М.В.Клоков. – Киев: Наук. думка, 1981. – С. 90–150.
5. Лакин Г.Ф. Биометрия / Г. Ф. Лакин. – М.: Высш. шк., 1990. – 352 с.
6. Мшанецька Н. В. Систематичний аналіз флори Кременецьких гір / Н.В. Мшанецька, С. В. Зелінка // Матеріали XI з'їзду Укр. ботан. т-ва. – Х. : 2001. – С. 257–258.
7. Національний природний парк «Кременецькі гори»: сучасний стан та перспективи збереження, відтворення, використання природничих комплексів та історико-культурних традицій [текст]: моногр. / [М.О. Штогрин, О.М. Байрак, Л.П. Царик, В.А. Онищенко та ін.]. – [за ред. М.О. Штогрин, О.М. Байрак]. – К. : ТВО «ВТО Типографія від А до Я», 2017 – 292 с.

УДК 550.42:546.4

ВМІСТ ВАЛОВИХ І РУХОМИХ ФОРМ КАДМІЮ У ҐРУНТАХ ХОРОШІВСЬКОГО РАЙОНУ

Л. В. Шуляк¹, І. О. Першко²

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

² Комунальний заклад вищої освіти «Житомирський базовий фармацевтичний коледж» Житомирської обласної ради, вул. Чуднівська, 99, Житомир, 10005, Україна

В умовах посилення техногенного навантаження одним із найнебезпечніших видів антропогенної діяльності є забруднення ґрунтів, яке, в першу чергу, визначається концентрацією забруднюючих речовин та стабільністю зв'язку «полютант-ґрунт». Особливе місце серед речовин-забруднювачів ґрунту займають важкі метали та їх сполуки. Надходження важких металів, яке пов'язане з діяльністю людини, значно переважає за

обсягами їхні природні джерела. Особливу загрозу для ґрунтів становить саме кадмій, оскільки цей елемент характеризується високою рухомістю у ґрунтах і значною токсичністю [1, 2]. На сьогодні значне погіршення стану ґрунтового покриву спостерігається не лише на території великих промислових мегаполісів, а й в аграрних регіонах [3]. Отже, визначення вмісту валових і рухомих форм кадмію у ґрунтах сільської місцевості Хорошівського району та антропогенної зони околиць смт Хорошів є вкрай актуальним та доцільним.

Аналіз ґрунтових проб, зібраних з трьох точок (агроценоз та лісосмуга околиць Хорошіва та промислова зона смт Хорошіва) здійснювався за методом атомно-адсорбційної спектрометрії на приладі марки С115–1М; екстракція валових та рухомих форм кадмію здійснювалась ацетатно-амонійним буферним розчином з рН 4,8 [4].

Вміст кадмію у ґрунтах залежить, перш за все, від фізичних особливостей (гранулометричного складу) та хімічного складу материнської ґрунтоутворюючої породи. Також важливим природним фактором, що впливає на кількість неорганічних компонентів у ґрунті є рівень залягання ґрунтових вод. До антропогенних факторів, перш за все, віднесемо викиди промислових підприємств та використання мінеральних добрив, що містять кадмій [3].

Валовий вміст кадмію у досліджуваних ґрунтових зразках коливається у межах від 0,22 (агроценоз) до 0,31 (промислова зона) мг/кг. ГДК для валових форм кадмію становить 3 мг/кг. Вміст валових форм кадмію, перед усім, вказує на незначну його кількість у материнській породі (переважають древньоалювіальні та флювіогляціальні відклади), а також зумовлює порівняно незначний вміст його рухомих форм.

Показник валового вмісту важких металів доцільно використовувати для загальної характеристики стану забруднення ґрунтів і їх потенційної небезпеки. Реальну небезпеку важких металів демонструє вміст їх рухомих сполук. Саме тому, у процесі дослідження найбільшу увагу ми приділили визначенню та аналізу вмісту рухомих форм кадмію у ґрунтових зразках.

Слід відмітити, що вміст у верхніх горизонтів ґрунтового профілю (0–30 см) рухомих форм кадмію є низьким і в середньому коливається в межах від 0,024 (агроценоз) до 0,038 (промислова зона) мг/кг. ГДК для рухомих форм кадмію становить 0,7 мг/кг. Найбільші значення досліджуваного показника встановлені для промислової зони – від 0,03 до 0,05 мг/кг. Але навіть такі значення вмісту валових форм кадмію є вкрай низькими (більш ніж у 20 разів нижче ГДК) і, у жодному випадку, не можуть трактуватися, як забруднюючий фактор оточуючого середовища.

Оскільки даний важкий метал є політантом (надлишок його є токсичним і негативно впливає передусім на фізіологічні процеси рослин, зокрема на процес фотосинтезу), низькі концентрації його валових та рухомих форм у досліджуваних ґрунтах розглядаємо як позитивне явище.

Причиною незначного вмісту кадмію у досліджуваних ґрунтах, перш за все, є відсутність основних джерел-забруднювачів середовища цим важким металом, а саме: промислових виробництв купруму і нікелю, теплових станцій, що працюють на вугіллі та неконтрольованого використання мінеральних добрив (особливо суперфосфатів, які містять значну частку кадмію). Також не останню роль у надходженні кадмію до ґрунту відіграє материнська порода.

Ґрунти Хорошівського району сформувалися на суглинках, які характеризуються незначним валовим вмістом кадмію – до 0,08 мг/кг.

Отже, незначний вміст валових та рухомих форм кадмію у ґрунтах смт Хорошів та його околиць, є явищем типовим, що пов'язано з особливостями процесів ґрунтоутворення (характером материнської породи) та відсутність джерел техногенного забруднення (промислових підприємств та використання мінеральних добрив). Результати наших досліджень дозволяють констатувати про екологічну придатність ґрунтів смт Хорошів та його околиць для вирощування якісної сільськогосподарської продукції.

Література

1. Надточій П. П. Екологія ґрунту як науковий напрям у ґрунтознавстві і фахова дисципліна для підготовки екологів / П. П. Надточій, Т. М. Мислива // Вісник ЖНАЕУ. – 2010. – № 1(26). – С. 3–18.
2. Надточій П.П. Екологія ґрунту: монографія / П. П. Надточій, Т.М.Мислива, Ф.В. Вольвач // – Житомир: Вид-во «ПП Рута», 2010. – 473 с.
3. Мислива Т.М. Ведення сільськогосподарського виробництва у приватному секторі в умовах посиленого антропогенного впливу на навколишнє середовище / Т. М. Мислива, П. П. Надточій, Л. О. Герасимчук та ін. – Житомир, 2011. – 52 с.
4. Агроекологічний моніторинг та паспортизація сільськогосподарських земель: метод.-норм. забезпечення /за заг. ред. В. П. Патики, О. Г. Тараріка. – К.: Фітосоціоцентр, 2002. – С. 35–37.

УДК 504.4.054(083.74)556.531

ВИКОРИСТАННЯ МІКРОВОДОРОСТЕЙ ТА ЦІАНОБАКТЕРІЙ ДЛЯ ВИЗНАЧЕННЯ ТОКСИЧНОСТІ ХІМІЧНИХ РЕЧОВИН

А. В. Якушева

Науково-дослідна установа «Український науково-дослідний інститут екологічних проблем», вул. Бакуліна, 6, Харків, 61166, Україна

При проведенні процедур з визначення токсичності хімічних речовин однією із найважливішою ланкою трофічного ланцюга водної екосистеми, яка використовується для цього, є продуценти. Вони представлені мікроводоростями та ціанобактеріями. Їх особливість як біологічного організму полягає в тому, що вони за допомогою фотосинтезу перетворюють фізичну енергію в хімічну, забезпечуючи поживними речовинами наступні ланки водної екосистеми. Крім того, на відміну від ракоподібних та риб, які є також обов'язковими тест-організмами при визначенні токсичності хімічних речовин, вони є найбільш чутливими до пестицидів та різних фармацевтичних препаратів, які потрапляють до водної екосистеми [1, 2, 3, 4].

Основними тест-організмами, які широко використовуються у світі для вирішення екотоксикологічних завдань, серед зелених мікроводоростей є *Selenastrum capricornutum*, *Scenedesmus subspicatus*, *Chlorella vulgaris*, *Pseudokirchneriella subcapitata*; серед діатомових – *Navicula pelliculosa*; серед ціанобактерій – *Anabaena flos-aquae*, *Synechococcus leopoldensis*. За допомогою

вище наведених організмів відповідно до встановлених методик (ASTM, OECD, ISO, ДСТУ, КНД тощо) проводять процедури з визначення токсичності хімічних речовин. Ці методики між собою дещо відрізняються, у першу чергу умовами культивування, але загальні засади визначення токсичності хімічних речовин зберігаються. Існування різноманіття середовищ для культивування мікроводоростей та ціанобактерій пояснюється індивідуальною потребою культури у певній кількості поживних мікро- і макроелементів, вітамінів, а також особливістю фізико-хімічних властивостей хімічної речовини, яка нормується. Порівнюючи елементний склад середовищ, було визначено, що сучасні зарубіжні середовища культивування досить складні за складом, що пояснюється необхідністю в використанні лабораторних ваг високої точності. Так, наприклад, для приготування середовища OECD [5] використовується наважка $\text{CuCl}_2 \times 2 (\text{H}_2\text{O})$, яка складає 0,00001 мг/л, а для приготування середовища Успенського [6] вага найменшої наважки – 17,64 мг/л MoO_3 .

Принцип проведення випробувань з визначення токсичності хімічних речовин за допомогою мікроводоростей та ціанобактерій полягає у дослідженні пригнічення розвитку культури. Для цього використовують прямі (підрахунок клітин в гемоцитометрі) і непрямі (визначення оптичної густини, інтенсивності фотосинтезу, флюоресценції хлорофілу) методи визначення. Непрямі методи необхідно калібрувати відповідно до результатів, отриманих за допомогою прямого методу, однак перші потребують меншої витрати часу на обробку експериментальних даних у подальшому.

У залежності від використаної методики тривалість випробування з визначення токсичності хімічної речовини зазвичай складає від 72 до 96 год., однак за певних умов може бути скорочена до 48 год., про що зазначається в методиці [5]. За результатом проведеного випробування визначають: 1) ефективну концентрацію, яка призводить до 50 % пригнічення розвитку культури (EC_{50}) – значення гострої токсичності хімічної речовини; 2) ефективну концентрацію, яка призводить до 10 % (20 %) пригніченню розвитку культури (EC_{10} (20)) або максимально неефективну концентрацію (NOEC) – значення хронічної токсичності хімічної речовини.

В Україні в галузі біотестування використовуються методики з визначення токсичності хімічних речовин тільки на зелених мікроводоростях *Scenedesmus subspicatus*, *Scenedesmus quadricauda* і *Selenastrum capricornutum* [6]. Звертаючи увагу на сучасний стан проблеми забруднення водної екосистеми фармацевтичними препаратами та пестицидами у світі, актуальним може бути впровадження методик з визначення токсичності хімічних речовин на ціанобактеріях для збереження вітчизняних водних екосистем від хімічного забруднення.

Література

1. Общая и экспериментальная альгология / [Догадина Т. В., Комаристая В.П., Горбулин О. С., Рудась А. Н.] – Х.: ХНУ имени В. Н. Каразина, 2013. – 148 с.
2. Negative environmental impacts of antibiotic-contaminated effluents from pharmaceutical industries / A. Bielen, A. Šimatović, J. Kosić-Vukšić [and other] // Water Res. –2017. – № 126. – P. 79–87.

3. Occurrence and ecotoxicological assessment of pharmaceuticals: Is there a risk for the Mediterranean aquatic environment? / Fanny Desbiolles, Laure Malleret, Christophe Tiliacos [and other] // Science of The Total Environment. – 2018. – № 639. – P. 1334–1348.
4. Jiahua Guo Effects of Antibiotics on the Growth and Physiology of Chlorophytes, Cyanobacteria, and a Diatom / Jiahua Guo, Katherine Selby, and Alistair B. A. Boxall // Arch Environ Contam Toxicol. – 2016. – № 71(4). – P. 589–602.
5. OECD Guidelines for the testing of chemicals. Freshwater Alga and Cyanobacteria, Growth Inhibition Test: Test No. 201. – [Adopted 2011-05-23]. – OECD, 2011. – 25 p.
6. Якість води. Випробовування за пригніченням росту прісноводних водоростей *Scenedesmus subspicatus*, *Scenedesmus quadricauda* і *Selenastrum capricornutum* (ISO 8692:1989, MOD): ДСТУ 4166:2003. – [Чинний від 2003-06-10]. – К.: Держстандарт України, 2004. – 32 с.

УДК 574.42

ХАРАКТЕРИСТИКА ЦИНОПОПУЛЯЦІЇ БОРЩОВИК СОСНОВСЬКОГО В МЕЖАХ ЖИТОМИРСЬКОГО РАЙОНУ

Я. В. Ястребова¹, І. В. Хом'як²

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

Борщівник Сосновського – небезпечна для людини рослина й потужний бур'ян, який завдає великої школи сільсько-господарським культурам, є їхнім конкурентом. На даний момент він поширений на всій території України.

Борщівник Сосновського – *Heracleum Sosnowskyi Mandenova* ботанічного роду *Heracleum*, ботанічної родини *Ariaceae* – адаптована людиною рослина, здатна накопичувати велику фітомасу. *Heracleum Sosnowskyi* спочатку культивувався як хороший медонос та кормова рослина (силосування). Згодом виявили кілька негативних ефектів що супроводжували його культивування. З'ясувалося, що молоко у корів, які його споживають у їжу, гірке і не придатне для вживання людиною [1, 2, 3, 4].

Крім цього борщівник здійснював активні інвазії в інші екосистеми (береги водойм, пустирі, узбіччя доріг, необроблювані ділянки полів, схили гір, долини річок тощо) [5]. Звичайна рослина стала небезпечним видом карантинним бур'янів. По третє, вона містить сполуки кумарину, що викликають опіки шкіри, особливо на прямому сонячному освітленні [1, 2].

Для розроблення ефективних систем контролю борщівника Сосновського необхідно уточнити біологічні особливості, фенологію та насінневу продуктивність рослин бур'яну, визначити найбільш чутливі етапи їх органогенезу та виробити ефективні й екологічні методи його контролю. Однак найголовнішою задачею є встановлення [6, 7].

Під час роботи нами використовувалися маршрутно-експедиційні та стаціонарні польові методи. Під час досліджень створювались стандартні

геоботанічні описи. Класифікація рослинності виконувалася за принципами еколого-флористичної класифікації Браун-Бланке. [4].

Найчастіше вид зустрічається в синантропізованих фітоценозах. Сюди належать класи *Agropyretea intermedio-repentis* T. Müller et Görs 1969, *Artemisietea vulgaris* Lohmeyer et al. ex von Rochow 1951, *Stellarietea mediae* Tüxen et al. ex von Rochow 1951, *Plantegenetea majoris* R.Tx et Prsg. in R.Tx. 1950. *Galio-Urticetea* Passarge ex Kopecky 1969. *Molinio-Arrhenatheretea* R. Tx. 1937 [8].

Наприклад для класу *Agropyretea intermedio-repentis* синтаксономічна схема має такий вигляд:

Agropyretea intermedio-repentis T. Müller et Görs 1969

Agropyretalia intermedio-repentis Th.Müll et Görs 1969

Convolvulo arvensis-Agropyrion repentis Görs 1966

Convolvulo arvensis-Agropyretum repentis FELFÖLDY 1943

Convolvulo arvensis-Agropyretum repentis var. *Heracleum sosnowskyi*

В угрупованнях цього класу добре представлені діагностичні види асоціації *Convolvulo-Agropyretum repentis* Також присутні види класів *Artemisietea vulgaris* та класів *Agropyretea intermedio-repentis*, *Stellarietea mediae*, *Plantegenetea*, *Galio-Urticetea*, *Molinio-Arrhenatheretea*. За отриманими даними напрошується висновок що ці угруповання є наближеними до типологічного екотону між класами *Agropyretea intermedio-repentis* і *Artemisietea vulgaris*. Присутність діагностичних видів різних класів можна зробити висновки, що для *Heracleum sosnowskyi* найбільше підходять сильно порушені екотопи (індикуються видами класу *Agropyretea intermedio-repentis*), сильним антропогенним тиском (*Stellarietea mediae*), рудеральні (*Artemisietea vulgaris*) частково нітрофіковані (*Galio-Urticetea*), екотони із луками чи лучною рослинністю розріджених світлих лісів (*Molinio-Arrhenatheretea*). Це дозволяє змінюючи рослинні угруповання вразливих до інвазій екосистем захищати їх від заселення *Heracleum sosnowskyi*, що знизить його поширення.

Література

1. Бур'яни чи кращі медоноси України? / [Макух Я. П., Ременюк С. О., Токарчук М. М., Мошківська С. В.] // Карантин і захист рослин. – 2014. – № 9. – С. 14–16.
2. Макух Я. П. Біологічні особливості та шляхи контролювання борщівника Сосновського / Макух Я. П., Ременюк С. О., Мошківська С. В. // Карантин і захист рослин. – 2014. – № 10–11. – С. 31–32.
3. Макух Я. П. Борщівник Сосновського в посівах ячменю / Макух Я. П., Ременюк С. О., Мошківська С. В. // Карантин і захист рослин. – 2015. – № 10. – С.6–8.
4. Мошківська С. В. Контролювання рослин борщівника Сосновського, що проросли з насіння / С. В. Мошківська // Карантин і захист рослин. – 2015. – № 11. – С. 9–10.
5. Хом'як І.В. Вплив інвазій видів-трансформерів на динаміку рослинності перелогів Українського Полісся / І.В.Хом'як // Біоресурси і природокористування. – 2018. – Том 10, № 1-2. – С. 29–35.
6. Хом'як І.В. Динаміка флори перелогів Українського Полісся / І.В.Хом'як // ScienceRise:Biological Science. – 2018. – №1 (10). – С. 8–13.

7. Хом'як І.В. Особливості антропогенного впливу на природну динаміку екосистем Українського Полісся / І.В.Хом'як // Екологічні науки. – 2018. – №1 (20), том 2. – С. 69–73.
8. Ястребова В.А. Синтаксономічне положення угруповань з участю *Heraclium sosnovskyi* Manden / Ястребова В.А., Гачайли Г.А., Хом'як І.В. // Тези Всеукраїнської науково-практичної конференції «Сталий розвиток країни в рамках Європейської інтеграції», 9 листопада 2017 року. – Житомир: ЖДТУ, 2017. – С. 14.
9. Khomiak I., Onishchuk I., Demchuk N. Phytoindicators of ecosystem dynamics in Ring-banc Ukrainian Polissia ScienceRise / Khomiak I., Onishchuk I., Demchuk N. // Biological Science. – 2018. – №4 (13). – P. 25–30.

UDC 632.4: 635.21

THE EVALUATION OF POTATO BREEDING MATERIAL ON RESISTANCE TO *ALTERNARIA BLIGHT*

A. T. Melnik,¹ M. M. Kyryk²

¹ Ukrainian scientific-research plant quarantine station IPP NAAS, Naukova str., 4 Novoselitsa district, Chernivtsi region, 60321, Ukraine.

² National University of Life and Environmental Sciences of Ukraine Heroyiv Oborony str., 15, Kyiv, 03041, Ukraine

The tendency of climate changes is clearly observed in the area of our country. The heat conditions of non-conformity favours the spread of infectious material for viral, bacterial, fungi and pests for potato.

Alternaria blight (early *alternaria blight*, macrosporiosis) is appeared at the beginning of the growing season. The disease hazard is determined by the degree of vegetative weight by the decrease of assimilative surface of leaves, changes in physiological and biochemical processes of defeated plant. The yield losses may consist of 10-30%.

Three kinds of fungi from genres *Alternaria* *Alternaria solani* (Ell et. Mart), *Alternaria alternata* (Keissler) and *Alternaria tenuis* (Ness) take part in the pathogenesis developing for this disease.

The early potato varieties are the most susceptible for the heaviest defeating. It is caused by the coincidence of disease appearing with potato tuber formation. The biological plant protection products are used together with chemicals for the control of fungal potato diseases. The need for the research and technology improving is caused by the organic production demand increasing.

These researches allow receive ecologically friendly agricultural products without usage chemical products and minimal soil treating. It is necessary to improve varieties with high resistance to fungi diseases, especially to *alternaria blight*, into agricultural production.

Ukrainian Scientific-Research Plant Quarantine Station IPP NAAS tests new assortment of varieties and hybrids of Ukrainian breeding on resistance to wart and different diseases of fungi nature and provide the variety updates during the long-term period. These activities allow increase the zoned assortment and to improve the agrocenosis phytosanitary state.

The potato breeding material evaluation was provided by the plant's aboveground resistance to causative agent of *Alternaria blight* in natural infectious background. It is analogous to the technique of resistance testing to late blight. The record was provided through 7–10 days since the first disease signs appearing (necrosis on the leaves), and then through every ten-days to the foliage phase of plant. The beginning of the disease by the first symptoms resistance marks during the records resistance mark at the end of growing period were considered. The average and highest marks of defeating were determined on the base of received results.

The weather conditions were the most favourable for the disease mass spreading and developing during 2016–2018. The diseases signs were observed at first ten-days of June. We have received the following results by the provided evaluation. The potato material was characterized by the average and high degree of resistance. The following combinations showed the good results: Zhuravka X Biluga; Unita X Esta; Albatros X Zarevo. Among varieties are: Schedryk, Evelynna, Resurs, Udacha (early); Bereghynnia, Svitanok, Kyivskiyi, Sante (medium early), Poliske Dzerelo, Chervona Ruta, Ponto (middle late).

The following varieties: Gorlytsya, Slovyanka, Poliske Dzerelo, Chervona Ruta, Ponto have shown the highest resistance degree to *alternaria blight* by the results of potato breeding material evaluation.

References

1. Ivaniuk B.G. Potato protection from diseases, pests and weeds / V.G.Ivaniuk, S.A. Bandysev, G. K.Zhuromskiy. – Minsk, 2005. – P. 696.
2. Melnik V. I. Climate influence on agroclimatic resources of Polessya / V. I. Melnyk, E. V. Komarovskaya // European Polessie economic significance and ecological hazards. – Minsk, 2007. – P. 221–225.
3. Kutzenko V. S. Potato. Diseases and pests / V. S. Kutsenko. – K., 2003. – V.2. – P. 240
4. Sergienko V. G. Evaluation of toxical impact of fungicydes on potato *alternaria blight* causative agent / V. G. Sergienko, S. V. Bogdanovich // Potato growing: collection of scientific articles / RUP “SPC NAS Belarus by potato growing and fruit and vegetable production”. – Minsk, 2008. – V.14. – P.440–445.
5. Methodical recommendations for researches providing with potato-Nemishaeve. – 2002. – P. 182.
6. Evaluation outlet genetic and outlet breeding material on resistance to fungi diseases:methodological recommendations / Prepared by A. A. Pidgaetsky, K.P. Grytsenko. – K., 1995. – P. 56.
7. Ross Ch. Potato breeding. Problems and perspectives / Ch. Ross. – M.: Agropromizdat, 1998. – P. 360.

СЕКЦІЯ 17. БІОЛОГІЧНА ТА ЕКОЛОГІЧНА ОСВІТА

УДК 502/504

ВОДНО-БОЛОТНЕ УГІДДЯ МІЖНАРОДНОГО ЗНАЧЕННЯ «ДНІПРОВСЬКО-ОРІЛЬСЬКА ЗАПЛАВА» – ПЕРЛИНА ЦЕНТРАЛЬНОГО СТЕПОВОГО ПРИДНІПРОВ'Я

В. М. Кочет¹, Д. Л. Бондарев²

^{1, 2} Природний заповідник «Дніпровсько-Орільський», комплекс будівель і споруд № 1, смт. Обухівка, Дніпровський район, Дніпропетровська область, 52030, Україна

Серед природоохоронних територій центрального степового Придніпров'я Водно-болотне угіддя міжнародного значення «Дніпровсько-Орільська заплава» (далі – ВБУ) єдине, що має міжнародний природоохоронний статус в межах Дніпропетровської області. Угіддя є невідомою частиною природного заповідника «Дніпровсько-Орільський». Площа безпосередньо цього ВБУ складає 2560 га, що становить майже 70 % від загальної площі заповідника (3766 га). Паспорт міжнародного зразка дане угіддя отримало в 2004 році. (Dnipro-Oril Floodplains, this is site No.:1399, date of designation 29 July 2004).

Розташоване дане ВБУ в межах центрального степового Придніпров'я вздовж лівого берега р. Дніпро в місті впадіння р. Оріль в Дніпровське водосховище (Дніпропетровська область, Україна). Територіально та адміністративно угіддя повністю входить до складу заповідника. Розміщена в добре розвиненій заплавної терасі, яка тягнеться вузькою смугою уздовж р. Дніпро на 16 км зі сходу на північний захід. Є єдиним в регіоні багатокомпонентним ландшафтом, який включає в себе не тільки розгалужену систему водних об'єктів (річки, озера, болота, протоки, частина прибережжя р. Дніпро), але і типові наземні ландшафти – псамофільні степи, заплавні і солонуваті луки, асоціації деревної рослинності.

Основна екологічна цінність даного угіддя визначається тим, що ця територія є резерватом не тільки рідкісних та охоронюваних видів тварин і рослин, але і місцем збереження типових для регіону ландшафтів на доволі незначній за площею території. Саме наявність такої багатокомпонентної екологічної системи стала основним аргументом для створення заповідника а, згодом, і самого угіддя. Всі інші подібні типи довгозаплавних озер та ландшафтів в басейні акваторії Середнього Дніпра були затоплені (знищені) в процесі масштабного гідробудівництва.

Флора ВБУ нараховує 563 види судинних рослин, фауна птахів, 10 видів земноводних, 6 видів плазунів, 51 вид риб, 190 видів птахів, більше 20 видів ссавців, як типових, так і особливо охоронюваних. В межах угіддя знаходяться найчисельніші в регіоні: локальна популяція гадюки степової *Vipera renardi* (не менше 500 особин), тритона звичайного *Lissotriton vulgaris* (до 100 особин), черепахи болотяної *Emys orbicularis* (не менше 700 особин), джерлянки червоночеревої *Vombina bombina* (до 10 тис. особин). У даний час ВБУ «Дніпровсько-Орільська заплава» є місцем безпечного розмноження та існування 10 видів рослин, 39 видів безхребетних, 7 видів риб, 9 видів

земноводних, 6 видів плазунів, 102 види птахів, 10 ссавців, які мають міжнародний охоронний статус та включені до Червоної книги України.

У даний час зазначена територія є головним ядром екологічної мережі регіону та основним резерватом безпечного розмноження та розповсюдження по транснаціональному Дніпровському коридору більше 190 видів птахів, які належать до різноманітних міжнародних і вітчизняних охоронних списків. Серед асоціацій рідкісної флори відзначаються типові для Угіддя є угруповання верби білої *Saliceta albae*, які згадується у I додатку Оселищної Директиви ЄС (код угруповання 91E0-1) а також формації горіху водяного плаваючого (*Trapa natans*) та сальвінії плаваючої (*Salvinia natans*) видів, які мають різний статус охорони. Інтразональний характер існування угруповань рослин і тварин обумовлює унікальність угіддя як місця збереження та забезпечення біологічного різноманіття регіону.

На сучасному етапі водно-болотне угіддя «Дніпровсько-Орільська заплава» відіграє важливе значення також не тільки як центр моніторингу навколишнього природного середовища, але і як еколого-освітній осередок, де проводяться різноманітні просвітницькі заходи з охорони та збереження біорізноманіття регіону та Євразійського континенту.

Унікальність угіддя також полягає ще в тому, що територія функціонує як майже природна в суцільному оточенні промислових агломерацій – міст Дніпро, Кам'янське та інших великих населених пунктів. Суворий режим охорони дозволяє зберегти не тільки окремі види та угруповання рослин і тварин, але і забезпечити протікання суто природних процесів без втручання діяльності людини, відстежити зміни, які відбуваються під час взаємодії різноманітних типів ландшафтів. Об'єкт має декілька типів зв'язку із навколишнім середовищем: дискретне (під час повені), мозаїчне (залиття тимчасових водойм під час короткої запливи, які згодом пересихають у межень); постійне гідрологічне – через декілька рукавів з р. Дніпро та по руслу р. Оріль.

Серед основних загроз, які постійно (і з кожним роком все потужніше) негативно впливають на стан ландшафтів та компонентів природної системи «Дніпровсько-Орільської заплави» є вплив, пов'язаний із розселенням по території ВБУ вкрай небезпечного виду-інвазіанта – пса свійського (*Canis lupus familiaris* Linnaeus, 1758). Дане водно-болотне угіддя межує з потужною рекреаційною агломерацією – низкою приватних садиб дачного типу в межах н.п. Обухівка та Миколаївка. Розташування поблизу міста впадіння найчистішої річки Європи – р. Оріль у р. Дніпро (Дніпровське водосховище) зробило цю територію вкрай привабливою для «елітної» забудови. Але ця «елітність» не додає її власникам відповідного рівня відношення до унікальних природних ландшафтів. Мешканці цих дачних кооперативів на період свого перебування (весна-осінь) утримують велику кількість собак як декоративних порід, так і звичайних «дворових». По закінченню дачного сезону приблизно третина цих тварин (за нашими спостереженнями – від 5 до 30 тварин щорічно) не від'їжджає з хазяїнами на «зимові квартири» а залишаються покинутими на дачах. Покинуті хазяїнами собаки об'єднуються у зграї і перекочовують в межі Дніпровсько-Орільської заплави. Одна зграя нараховує від 5 до 10 собак. В зграї присутня чітка ієрархія. Собаки малого розміру виконують роль загонщиків. В силу невеликої ваги вони утримуються

на підмерзлій поверхні снігового шару. Це дозволяє їм безперешкодно переслідувати різних копитних, які мешкають або тимчасово переховуються (на період полювання) на території заповідника. Це один вид козулі – Європейська козуля або сарна (*Capreolus capreolus* Linnaeus, 1766) та два види оленів: олень благородний (*Cervus elaphus* Linnaeus, 1758) і олень плямистий (*Cervus nippon* Temminck, 1838). На крихкій поверхні підмерзлого льодового покриву ці тварини провалюються в товстий шар снігу і не можуть уникнути більш великих собак, які очікують їх у засідках. Впродовж 7-10 хвилин від великих копитних не залишається навіть шкіри. Зарєстровані також випадки нападу на людей. Постраждалими були і співробітники заповідника, до меж якого належить це ВБУ і одвідувачі заповідника, які незаконно перебували на його території. Незважаючи на очевидну шкоду від здичавілих собак, ефективно знешкоджувати їх в межах заповідника практично неможливо. І справа тут не в труднощах виявлення та переслідування цих тварин. Режим особливої охорони не дозволяє застосовувати проти цього чужорідного виду будь-які методи знешкодження (вогнепальні та інші). Будь-яка спроба застосувати той чи інший засіб знешкодження загрозованої тварини (чи здичавілу собаку, чи захворілу на сказ лисицю) викликають шалений гвалт у засобах масової інформації, які, до-речі, із великим задоволенням друкують будь-яку негативну інформацію про природоохоронну діяльність у заповіднику в тому числі, тоді, як позитивна інформація подається з дуже невеликим бажанням, навіть з опором

З іншого боку, обговорення указаної проблеми у колах природоохоронців та науковців не приносить суттєвого результату. Знову ж таки це відбувається з причин бурхливої діяльності різних псевдодоборників від охорони природи, які, в силу своїх зв'язків, наявності сумнівного походження фінансування та «особливого погляду» на проблему знешкодження шкідливих інтродуцентів у природоохоронних територіях, не дають навіть зрушити з місця вирішення цієї проблеми на законодавчому рівні. Єдиним засобом, який пропонують ці «природодіячі» є відлов здичавілих собак, їх кастрування та подальший випуск за межі природоохоронної території. На пропозицію провести «майстер-клас» із відлову здичавілої зграї собак, їх кастрування та випуску, ці діячі відповідають, що це не їх справа. Їх справа «простежити» щоб цих тварин «не ображали». При цьому абсолютно не враховуються інтереси безпосередньо середовища, та його вихідних компонентів. У ситуації, що склалася, разом із спробами вирішити питання із вилучення загрозованих чужорідних видів тварин на законодавчому рівні, частково вирішити дану проблему може проведення роз'яснювальної роботи серед місцевого населення. Але, як показує практика, ці засоби малоефективні. Залишається тільки сподіватися на здоровий глузд законотворців та утримувачів декоративних чи інших тварин, а також широке висвітлення цієї проблеми у засобах масової інформації.

А. В. Кравченко¹, О. О. Дубова², О. М. Гурняк³

^{1,2,3} Національний медичний університет імені О. О. Богомольця, бульвар Тараса Шевченка, 13, Київ, 01601, Україна

У наш час тютюнопаління є однією з найактуальніших проблем, з якою стикається кожен п'ятий українець у віці від дванадцяти років. Проте настає якийсь переломний момент у житті курця, коли він намагається кинути палити. Для боротьби з даною залежністю необхідна неймовірна сила волі. На жаль, нею володіють не всі, тому охочі кинути палити намагаються шукати певні засоби, які допоможуть поступово це зробити.

Одним із таких засобів стала електронна сигарета (або вейп) – альтернативна заміна звичайній сигареті, яка з'явилась на світовому ринку близько 10 років тому. Спочатку багато досліджень демонстрували позитивний результат: вейпінг дійсно допомагав людям знизити споживання тютюну. Та зі збільшенням кількості досліджень з'являлися нові аспекти, які доводили протилежне.

Що взагалі представляє собою електронна сигарета та який механізм її використання? Вейп складається з акумулятора, мікросхеми, датчика, який відповідає за тиск повітря, випарника і контейнера для рідини. Як тільки людина, використовуючи електронну сигарету, робить вдих, мікросхема запускає випарник, завдяки чому рідина нагрівається. У результаті випаровування рідини утворюється пар, який і вдихає курець.

Нові дослідження продемонстрували, що куріння вейпів може призвести до мутацій в ДНК, що згодом спричиняють рак. Експерти Нью-Йоркського університету дослідили сечовий міхур та легеневі клітини людини й миші після куріння електронної сигарети. Отримані результати дозволяють припустити, що курці вейпів мають більший ризик захворювання на рак сечового міхура та легень, ніж ті, що не курять взагалі, а також у них з'являються проблеми із серцево-судинною системою. В Азії вчені довели, що куріння електронних сигарет провокує у вагітних жінок викидень. У Кореї було проведено соціальне опитування 70 тисяч молодих людей. 80 відсотків зізналися, що бажання курити звичайні сигарети не зникло, і вони одночасно курять вейп та звичайну сигарету [3].

Хоча електронні сигарети не мають нікотину в своєму складі, вони містять інші шкідливі для людського організму речовини. По-перше, це пропіленгліколь, який міститься в багатьох продуктах побутової хімії. По-друге, гліцерин (на даний момент поки невідомо, що відбувається при його згоранні). По-третє, ароматизатори, які можуть викликати алергічну реакцію [2].

За словами експертів з Національної лабораторії імені Лоуренса в Берклі, термічний розклад пропіленгліколю та гліцерину, призводить до вивільнення акролеїну і формальдегіду, які за своїми хімічними властивостями є токсичними. Перша речовина подразнює слизову оболонку дихальних шляхів та очей. Друга, крім вищезгаданих властивостей, має вплив на центральну нервову систему людини. Крім того, після нагрівання та

використання електронних сигарет протягом певного часу кількість токсичних речовин починає збільшуватися. Вчені, дослідивши склад пару, виявили 31 шкідливу хімічну сполуку, зокрема канцерогени [1].

Електронні сигарети стали дуже популярними серед підлітків. За статистикою, в Україні майже кожен п'ятий підліток від 13 до 15 років парить вейп. Канадськими вченими була доведена ймовірність того, що вже через рік некурці почнуть курити звичайні сигарети [3].

Наразі є актуальним дослідження дії електронних сигарет на організм людини, тому немає переконливих і достовірних результатів, які б підтверджували користь вейпа. Прихильники електронних сигарет наводять факти про альтернативну заміну звичайним сигаретам, протилежна сторона про негативний вплив.

Обираючи між електронною та звичайною сигаретами, остання завдасть менше шкоди організму, але стверджувати, що від неї людина отримує більше користі не можна. Парування вейпа викликає таку ж залежність, як і вживання алкоголю чи наркотиків. Курці забувають, що легені призначені для вдихання чистого повітря, а не парів чи диму. Якщо запитати в лікаря, що краще, то у відповідь ви почуєте: «Кинути палити!» [2].

Література

1. Welz C. Cytotoxic and Genotoxic Effects of Electronic Cigarette Liquids on Human Mucosal Tissue Cultures of the Oropharynx / C. Welz, M. Canis, S. Schwenk-Zieger, S. Becker, V. Strucke, F. Ihler, P. Baumeister // Journal of Environmental Pathology, Toxicology and Oncology. – 2016. – № 35. – P. 343–354.

2. [Електронний ресурс]: <https://znaj.ua/news/kurinnya-elektronnyh-sygaret-pryzvodyt-do-nebezpechnyh-naslidkiv>

3. Бевза О. Підлітки-вейпери: що потрібно знати про шкоду електронних сигарет. – Канал 24. – 5.11.2018.

https://24tv.ua/health/veyp_shho_tse_take_ta_yaka_shkoda_veypu_elektronnih_sigaret_n1058086

УДК 069.015:378

УНІВЕРСИТЕТСЬКІ МУЗЕЇ ПРИРОДИ ЯК ОСЕРЕДКИ ОСВІТНЬОЇ І НАУКОВОЇ ДІЯЛЬНОСТІ

Н. М. Рекеда¹, М. О. Довбня², Т. В. Єрмошина³

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

Музей – науково-дослідний та культурно-освітній заклад, створений для вивчення, збереження, використання та популяризації музейних предметів та музейних колекцій з науковою та освітньою метою, залучення громадян до надбань національної та світової культурної спадщини [2]. Головна мета музею – стати осередком наукових знань для відвідувачів та розширити їхній світогляд. Саме завдяки створенню колекцій в межах університетів музеї перетворюються на справжні храми науки і стають одним з важливих методів

вдосконалення навчально-виховного процесу. Вони сприяють розвитку пізнавального інтересу у студентів та встановленню міжпредметних зв'язків.

Першим музейним закладом при університеті дослідниками вважається відкриття постійної експозиції у оксфордському Музеї Ашмола у 1685 році. Після цього майже у кожному вищому навчальному закладі Європи почали відкриватися музеї. Спершу вони були схожі на лабораторії, які застосовувалися не лише для навчальної, а й для дослідницької роботи у сфері природничих наук [4]. В Україні музеї при університетах з'являлися одночасно з вищими навчальними закладами, а вся їх робота підпорядковувалася спеціальним статутам. Кожен університетський музей утримувався за кошти держави, експонати закуповувалися різного профілю, а потім систематизувалися і розподілялися на відповідні групи [8]. Зазвичай розпорядження щодо поповнення колекцій давала рада ВНЗ. Облаштуванням музею і підтриманням його у належному стані займалися так звані «наглядачі», ними були професори університету [5].

До природничих музеїв відносяться ті установи, які займаються збиранням, збереженням, вивченням і експонуванням найрізноманітніших природних матеріалів. Вони показують сучасні здобутки природничих наук. Ці музеї знаходяться в тісних зв'язках з академічними, науково-дослідними інститутами і вищими навчальними закладами, робота яких спрямована як на навчальну, так і на наукову мету. Наприклад, зоологічні колекції дають змогу вченим розв'язувати безліч завдань: поширення того чи іншого виду на певних територіях, дослідження тварин, що малопоширені у даній місцевості, співставлення нових матеріалів з еталонними та багато інших.

Серед експонатів природничих музеїв найпоширенішими є зоологічні, ботанічні, геологічні, мінералогічні, петрографічні, палеонтологічні колекції. Наприклад, експозиція музеїв природничо-історичного спрямування повинна бути витримана у хронологічній послідовності ілюструвати геологічні періоди розвитку Землі, демонструвати зародження і еволюцію тваринного і рослинного світу, появу і розселення первісної людини, видоутворення на різних континентах тощо.

В Україні найбільшим природничо-історичним музеєм є музей НАН України, який відкрився у 1973 році у місті Київ. Музей складається з декількох відділів: геологічного, палеонтологічного, археологічного, ботанічного, зоологічного. Фонди музею величезні і містять декілька мільйонів експонатів. Музей НАН України займається дослідницькою діяльністю, влаштовує наукові експедиції [7].

На сьогодні в нашій державі працює близько 25 зоологічних музеїв при університетах, де зосереджується 1 548 200 експонатів світу тварин [10]. Музейні зоологічні колекції є одним з найцінніших надбань біологічної науки. Вони дають змогу накопичувати в одному місці безліч матеріалів, які одна дослідницька група не може зібрати за короткий час своїми силами, та забезпечити збереження зразків, що добуті протягом різного періоду і з різних локацій. Зоологія як наука розвивається завдяки музеям природи, адже там стає можливим вивчення великої кількості вибірок, порівняння найрізноманітніших зразків.

Завдяки накопиченню матеріалів через клопітку роботу колекторів і природодослідників та збереженню їх в музеях чи робочих колекціях,

вирішуються надзвичайно важливі завдання: порівняння нових матеріалів з еталонними серіями; дослідження змін фауни та мінливості окремих видів; аналіз біотичного різноманіття даних регіонів; вивчення історії розвитку зоологічних досліджень регіонів; накопичення матеріалів про рідкісні види та їх вивчення; ревізія систематики на основі вивчення мінливості. Також зоологічні колекції мають неабияку просвітницьку та освітню роль. Величезна кількість людей мають можливість знайомитися з фауною тієї чи іншої території, біологічним різноманіттям та поширювати здобуті знання у свої кола спілкування.

Найбільш відомими університетами, що мають музеї зоології є Львівський національний університет ім. І.Франка, Харківський національний університет ім. В.Н.Каразіна, Київський національний університет ім. Т.Шевченка, Одеський національний університет ім. І.І.Мечнікова, Чернівецький національний університет ім. Ю.Федьковича, Ужгородський національний університет, Житомирський державний університет ім.І.Франка [9]. У Житомирському державному університеті ім. І.Франка було створено музей Природи у 1980 році за допомогою К.І. Копейна, викладачів, лаборантів та студентів природничого факультету. Зараз у музеї налічується більше, ніж шістсот експонатів: 70 видів ссавців, 250 видів птахів, 20 видів амфібій, 30 видів плазунів, приблизно 60 видів риб, більше ста видів комах. У колекції є корали, голкошкірі, хеліцерові, 50 видів молюсків. В музеї знаходиться понад двісті експонатів гірських порід і мінералів, а також вологі препарати з анатомії, скелет людини, голова зубра, гербарні зразки лікарських та медоносних рослин. Музей Природи є яскравою наочною при вивченні таких предметів як анатомія людини, зоологія, ботаніка, геологія [3].

Надзвичайно важливим є наявність малакологічних колекцій у природничих музеях при вищих навчальних закладах, адже за допомогою них можна визначати внутрішньовидові конхілогічну мінливість і вивчати антропогенний вплив на популяції молюсків. У каталозі таких колекцій міститься інформація про кожний екземпляр: номер зразка у журналі, індекс реєстраційного журналу, кількість стулок у зразку, місце збору, ім'я того, хто зібрав і визначив молюска, дата збору [6]. У зв'язку з технічним прогресом, який досягло людство за останній час, у роботі музеїв з'явилася купа можливостей для надання додаткової інформації відвідувачам. На сайті музею можна розмістити статті, відео про молюсків, які експонуються, а на самих стелажах QR-коди з доступом до них. І звичайно, що сам музей міг би мати акваріуми з деякими представниками молюсків, що надзвичайно зацікавило б відвідувачів [1]. У музеях можна проводити тематичні екскурсії, організовувати тематичні виставки, облаштовувати приміщення сучасними мультимедійними засобами

Отже, музеї природи при університетах відіграють велику роль у формуванні наукових поглядів студентів, займаються освітньою діяльністю, зокрема здійснюють екологічну освіту, формують моральні цінності людей. Саме університетські музеї здійснюють вплив на студентів, які мають змогу займатися там науковою діяльністю, та учнів, що їх відвідують, виховуючи світогляд молодих науковців.

Література

1. Гураль-Сверлова Н.В. Побудова малакологічної частини експозиції: підходи та проблеми / Н.В. Гураль-Сверлова // Зоологічні колекції та музеї. – 2014. – С. 21–24.
2. Закон України «Про музеї та музейну справу» / Верховна Рада України. – Офіц. вид. – Київ: Парлам. Видавництво, 1995. – 191 с.
3. Зоологічний музей Житомирського державного університету ім. Івана Франка / А.М. Гарлінська, Ю.В. Тарасова, Л.А. Васільєва [та ін.] // Сучасні аспекти природничої музеології: Матеріали II міжнародної науково-практичної конференції, 11–13 вересня 2012 р., Київ–Канів. – 2012. – С. 26–27.
4. Литвина Л.П. Университетские музеи за рубежом: прошлое и настоящее / Л.П. Литвина // Обсерватория культуры. – 2005. – №2. – С. 71–77.
5. Муравська С.В. Музеї та колекції вищих навчальних закладів на українських землях (кінець XVII–початок XX ст.) / С.В. Муравська // Праці Центру пам'яткознавства. – 2014. – №25. – С. 120–129.
6. Погребняк С.Г. Двостулкові молюски (Mollusca: Bivalvia) / С.Г. Погребняк, Е.М. Седишева, О.В. Корнюшин. – К.: Зоологічний музей ННПМ НАН України, 2008. – 177 с.
7. Рутинський М.Й. Музеєзнавство: [Навч. посіб.] / М.Й. Рутинський, О.В. Стецюк. – К.: Знання, 2008. – 428 с.
8. Самойленко Л.Г. Освіта в музеї та музейна освіта в історії Київського університету / Л.Г. Самойленко // Вісник Київського національного університету імені Тараса Шевченка. Історія. – 2016. – №4. – С. 53–62.
9. Шидловський І.В. Історія музейної справи та зоологічних музеїв університетів України; за ред. Й.В. Царика / І.В. Шидловський. – Л.: ЛНУ ім. Івана Франка, 2012. – 112 с.
10. Шидловський І.В. Стан і перспективи розвитку зоологічних музеїв університетів України / І.В. Шидловський // Сучасні аспекти природничої музеології: Матеріали II міжнародної науково-практичної конференції, 11–13 вересня 2012 р., Київ–Канів. – 2012. – С. 23–24.

УДК 616.8-009.17-036.12-008.6

СИНДРОМ ХРОНІЧНОЇ ВТОМИ – ПРОБЛЕМА СУЧАСНОСТІ

О. Б. Свиридюк¹, М. О. Гараніна², О. М. Гурняк³

^{1,2,3} Національний медичний університет імені О.О. Богомольця, бульвар Тараса Шевченка, 13, Київ, 01601, Україна

У ХХ столітті прогрес людства розвивається в великою швидкістю в усіх галузях. Висока якість життя досягається шляхом чималих зусиль. За цих умов простежуються активні прояви синдрому хронічної втоми (СХВ). Перший відомий опис симптомів даної патології був створений громадянкою Англії Флоренс Найтингел – учасницею військових дій, яка після повернення додому констатувала постійну втому, незважаючи на відсутність фізичних травм. Окремий же діагноз СХВ було зареєстровано аж у 1988 році Центром з контролю захворювань США, в зв'язку з катастрофічним збільшенням кількості населення Невади, що жалілося на подібну проблему (більше 100 000

випадків). Тоді ж були отримані перші критерії діагностики – критерії Холмса [1].

З 1988 почалося активне вивчення даного синдрому, що продовжується і до теперішнього часу. Вживаючи термін СХВ, мають на увазі виражену загальну втому, яка не проходить після відпочинку, заважає звичному темпу життя, при цьому не має певної причини. Як наслідок, людина стає апатичною, не отримує задоволення від життя, частіше хворіє, відчуває загальну слабкість тощо. До загальних для усіх випадків симптомів відносять довготривале перевтомлення, пониження рухового режиму більш ніж у половину (визначається за таблицями Шульте). Іноді зустрічалися також болі в м'язах, збільшення лімфатичних вузлів, зниження пам'яті та депресія, запаморочення, стан тривоги та багато інших специфічних симптомів не визначеної етіології [2].

Появу СХВ пов'язують із занадто різким збільшенням навантажень, що зустрічає середньостатистична людина кожного дня. Виділяють три основні теорії виникнення СХВ. Перша свідчить, що це інфекційне захворювання має прямий зв'язок з вірусом Епштейна-Барра. Згідно з другою, СХВ – особлива форма порушень імунної системи, при якій організм частково втрачає свою здатність протидіяти різним шкідливим чинникам. Цікавим фактом є те, що в організмі людини, яка страждає від СХВ прослідковується високий рівень запального білка інтерлейкіна-10 (ІЛ-10). Після початку лікування медики також помітили приріст інтерлейкіна-6 (ІЛ-6). По-третє, причиною хвороби може бути отруєння організму нейротоксинами, які у надлишку виробляють дріжджові гриби кишківника людини, порушуючи при цьому нормальний стан мікрофлори [3].

У групу ризику СХВ входять люди середнього віку та підлітки. Для цього були опитані більш ніж 6000 учнів та студентів, їхні батьки. За результатами опитування, діти до 13 років майже не схильні до синдрому хронічної втоми, а із дорослішанням дітей кількість носіїв швидко зростає. До 16 років близько 2% підлітків, або кожен 50-тий британський тінейджер, страждає від цієї хвороби. Частіше хвороба зустрічається у дівчат – число носіїв синдрому серед них вдвічі більше. Також доведено, що кількість випадків СХВ в середньому вища серед дітей з неблагонадійних сімей [4].

До групи ризику відносять професії, пов'язані з малорухливим способом життя, монотонністю, високим рівнем стресових ситуацій: бізнесмени, журналісти, програмісти, диспетчери. Проте найбільшу увагу привертають випадки синдрому хронічної втоми серед молоді, а саме, серед студентів. Студентство масово потерпає від СХВ, оскільки вони багато часу проводять за підручниками, не дотримуються правильного режиму дня, незбалансовано харчуються, постійно перевторюються тощо.

Для лікування патології лікарі використовують допоміжну медикаментозну терапію, призначають дієту для поновлення нормального функціонування організму. Імунна корекція використовує прийом імуномодуляторів та адаптогенів. Більш легка та прийнятна для широкого загалу спроба вирішити проблему шляхом лікувальної фізкультури, тимчасової зміни способу життя, фізіотерапії. Це підвищує тонус м'язів, зміцнює імунітет, покращує кровообіг, позитивно впливає на організм в цілому [5].

Синдром хронічної втоми – досить поширене захворювання сьогодення, що потребує комплексного підходу, а не лише зменшення розумового навантаження і фізичного виснаження. Для студентів важливо своєчасно розпізнати симптоми синдрому хронічної втоми та негайно застосувати необхідне комплексне лікування, що допоможе відновити втрачену продуктивність праці, покращити якість навчання та зберегти здоров'я молодого організму.

Література

1. Наше здоров'я: Синдром хронічної втоми [Електронний ресурс] // 1+1. – 2018. – Режим доступу до ресурсу: <https://1plus1.ua/>.
2. Комаров С.Г. Синдром хронической усталости (диагностика и организация медицинской помощи) / С.Г. Комаров. - М.: МГМСУ. – 2007. – С. 24.
3. Синдром хронической усталости и иммунной дисфункции / А.А. Новик, В.Н. Цыган, Н.Х. Дулатова, К.Д. Жоголев // СПб, 2001. – 104 с.
4. Crowli E. CXY among children, who are 16 years old [Електронний ресурс] / Ester Crowli // Pediatrics. – 2016. – Режим доступу до ресурсу: <http://pediatrics.aappublications.org/>.
5. Синдром хронической усталости [Електронний ресурс] // МосМедПортал. – 2014. – Режим доступу до ресурсу: <https://www.mosmedportal.ru/>.

УДК 373.56

СТАНОВЛЕННЯ ОРГАНІЗАЦІЇ ТА ПРОВЕДЕННЯ ШКІЛЬНИХ ПРЕДМЕТНИХ ОЛІМПІАД

С. Ю. Шевчук¹, Р. Р. Соснівська²

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

Виявлення та розвиток здібних і обдарованих дітей є однією із актуальних проблем сучасної системи освіти, яка має забезпечувати розвиток творчих здібностей, формування навичок самостійного наукового пізнання, самоосвіти і самореалізації кожної дитини. Розв'язання зазначеної проблеми має місце в початковій, середній та старшій школі.

Останніми роками склалася певна система пошуку, відбору та освіти обдарованих дітей: вивчення, розвиток їхніх нахилів на уроках та у позакласній діяльності, профільна освіта та її індивідуалізація, створення навчальних закладів інтернатного типу для обдарованих дітей. Проведення Всеукраїнських учнівських олімпіад є важливою складовою цієї системи. Учнівські інтелектуальні змагання привчають учнів до самостійного мислення, сприяють підвищенню пізнавальної активності, поглибленню та розширенню знань, допомагають оволодіти фундаментом улюбленої науки, можливо, майбутньої професії, виховують творче ставлення до навчання, а також вольові й моральні якості особистості [3].

До Всеукраїнських учнівських олімпіад з навчальних предметів щорічно залучається близько 3 млн. школярів. Наразі проводяться змагання з 26 навчальних предметів.

Документом, що визначає порядок організації та проведення Всеукраїнських інтелектуальних змагань, їх організаційне, методичне й фінансове забезпечення, порядок участі в змаганнях і визначення переможців, є Положення про Всеукраїнські учнівські олімпіади, турніри, конкурси з навчальних предметів, конкурси-захисти науково-дослідницьких робіт, олімпіади зі спеціальних дисциплін та конкурси фахової майстерності, затвердженого наказом Міністерства освіти і науки, молоді та спорту України від 22 вересня 2011 р. № 1099, зареєстрованого в Міністерстві юстиції України 17 листопада 2011 р. за № 1318/20056.

Започаткування Всеукраїнських учнівських предметних олімпіад у їхньому сучасному вигляді пов'язано із становленням України як суверенної держави після розпаду СРСР. У 1992 році були проведені останні Всесоюзні олімпіади школярів (під назвою Міжреспубліканські), а з 1993 року в Україні вони продовжили розвиватися як Всеукраїнські.

Школярі отримали можливість брати участь у міжнародних учнівських олімпіадах у складі окремих команд, які формувалися за результатами IV етапу Всеукраїнських учнівських олімпіад і після проведення відповідних відбірково-тренувальних зборів. З 1992 року команди України беруть участь у міжнародних фізичних олімпіадах та олімпіадах з інформатики, з 1993 року – у міжнародних математичних, хімічних та біологічних олімпіадах, а з 1996 року – у міжнародній олімпіаді з екології [1].

За період 1993-2018 рр. в міжнародних олімпіадах взяло участь – 764 українців, які вибороли 628 медалей різного гатунку: золотих – 109, срібних – 247, бронзових – 272. Зокрема, з біології 5 учнів отримали золото (в 1996, 1997, 2000, 2004 та 2006 рр.), 27 – срібло та 58 – бронзу [4].

Порівняльний аналіз практичного стану олімпіадного руху в Україні, досвіду організації олімпіад в Росії, Німеччині, Туреччині, Швеції та інших країнах дає підстави для висновку, що олімпіадний рух в Україні розвивається і поширюється. Олімпіади перетворилися на масові щорічні заходи, які охоплюють тисячі українських школярів [2]. Тому метою подальшої спільної роботи учнів, вчителів та науковців є не лише здатність не втратити завойовані позиції, але й намагання покращити результати.

Література:

1. Балацінова А. Д. Педагогічна підтримка обдарованих учнів у позакласній роботі загальноосвітніх шкіл України (друга половина XX століття) / А.Д.Балацінова // Педагогіка та психологія. –2010. – Вип. 37. – С. 112–122.

2. Ващенко Л. С. Методичні засади організації біологічних олімпіад учнів 8–11 класів загальноосвітніх навчальних закладів: автореф. дис. канд. педагог. наук. спец. 13.00.02 «Теорія та методика навчання біології» / Лідія Семенівна Ващенко. – Київ, 2003. – 23 с.

3. Історичні олімпіади. Рекомендації. Завдання. Відповіді. 8–11 класи / Н.І.Ольхіна, Н.Г. Діденко, Л.М. Непран, Л.С. Черкаська // –Х.: Видавнича група «Основа», 2009. – 336 с.

4. <https://doc-08-24-apps-viewer.googleusercontent.com/viewer/secure/pdf>

СЕКЦІЯ 18. МЕДИКО-ПЕДАГОГІЧНІ АСПЕКТИ ФІЗИЧНОГО ВИХОВАННЯ І СПОРТУ

УДК 615.82

ВИДИ ТА ЗАВДАННЯ СПОРТИВНОГО МАСАЖУ

А. А. Гирина¹, А. М. Гарлінська², Г. І. Ямкова³, О. О. Юмашева⁴

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

Спортивний масаж – вид масажу, який застосовується на практиці для удосконалення фізичних можливостей і збільшення працездатності спортсменів, профілактики травм і захворювань опорно-рухового апарату, а також їх лікування. Він складає одну з ланок в ланцюзі системи спортивного тренування. Застосування цього виду масажу сприяє швидкому досягненню спортивної форми, а також її утриманню. Крім того, спортивний масаж є гарною підготовкою для участі в змаганнях, а також допомагає боротися з втомою [1].

Раціонально побудована система спортивної підготовки, куди входить і масаж, сприяє попередженню і лікуванню значного числа травм і пошкоджень, а також захворювань, пов'язаних з перевантаженнями, перетренованістю. Масаж це невід'ємна частина комплексного лікування спортивних травм і захворювань [3].

Цей вид масажу, розроблений і систематизований І.М. Саркізовим-Серазіні [1]. Він поділяється на тренувальний, попередній, відновлювальний при спортивних травмах і деяких захворюваннях, пов'язаних зі спортом.

Метою тренувального масажу є підготовка спортсмена до найвищих спортивних досягнень в короткий час і з найменшою витратою психофізичної енергії. Він є складовою частиною тренувального процесу і належить до засобів спортивного тренування. Тренувальний масаж в спортивній практиці проводиться з урахуванням специфіки виду спорту і особливостей тренувального навантаження. Цей вид масажу допомагає уникнути стомлення, перенапруження спортсменів, оскільки при підготовці спортсменів високого класу об'єм тренувальних навантажень і їх інтенсивність дуже великі. Він сприяє збереженню високої тренованості, забезпечує потрібну психологічну і фізичну підготовленість спортсменів.

Попередній масаж – це короткочасний масаж, спрямований на те, щоб найкращим чином підготувати спортсмена до змагання або до тренувального заняття; застосовується безпосередньо перед навантаженням. Його цілями є надання допомоги спортсмену перед тренуванням і збільшення функціональних можливостей організму перед виступом на змаганнях [2].

Попередній спортивний масаж складається з декількох підвидів, кожний з яких виконує певні завдання і має свою методику:

1. Розминочний масаж.
2. Масаж в передстартових станах (тонізуючий і заспокійливий).
3. Зігріваючий масаж.

Найважливішими із завдань підготовки спортсмена є відновлення і підвищення його працездатності. Разом з фізичною і психологічною

підготовкою спортивний відновний масаж сприяє підвищенню працездатності спортсменів, зростанню спортивних результатів. Відновлювальний масаж найбільш ефективний при проведенні щоденного як мінімум дворазового сеансу. У таких видах спорту, як легка атлетика, боротьба, плавання, бокс та інші, відновлювальний масаж, короткий за часом, проводиться в перервах між змаганнями [2].

Завдання спортивного масажу:

- поліпшити стан нервово-м'язового апарату спортсмена і особливо тих м'язів, на які падає велике навантаження;
- підвищити спортивну працездатність;
- сприяти швидкому входженню в спортивну форму.

Отже, спортивний масаж – відмінний інструмент, здатний поліпшити фізичний стан спортсмена, прискорити повернення його працездатності і відновлення після травм.

Література

1. Васичкин В. И. Большой справочник по массажу / В. И. Васичкин. – СПб. : Невская книга, М. : Изд-во Эксмо, 2004. – 448 с.
2. Руденко Р. Є. Масаж : навч. посіб. / Романна Руденко. – Л. : Сплайн, 2013. – 304 с.
3. Фокин В. Н. Полный курс массажа – 2-е изд., испр. и доп. / В.Н.Фокин. – М. : ФАИР-ПРЕСС, 2004. – 512 с.

УДК 796.011.3:378

ДИНАМІКА ФОРМУВАННЯ ІНТЕРЕСІВ І МОТИВАЦІЙНО-ЦІННІСНОГО СТАВЛЕННЯ СТУДЕНТІВ ДО САМОСТІЙНИХ ЗАНЯТЬ ФІЗИЧНИМИ ВПРАВАМИ

В. О. Жамардій

Українська медична стоматологічна академія, вул. Європейська, 39, Полтава, 36000, Україна

Методична система застосування фітнес-технологій в освітній процес із фізичного виховання сприяє активному залученню студентів до самостійних занять фізичними вправами, участі у спортивних-масових і фізкультурно-оздоровчих заходах, сприяє самовихованню та самовдосконаленню особистості студента, формує риси характеру. Проведене анкетне опитування до педагогічного формувального експерименту показало, що більшість студентів не займаються самостійно фізичними вправами та спортом, не беруть участі у спортивно-масових і фізкультурно-оздоровчих заходах. У процесі педагогічного формувального експерименту 25,53 % студентів-чоловіків залучилися до виконання ранкової гігієнічної гімнастики, а в контрольних групах 6,88 %, додатково почали займатися самостійно фізичними вправами студенти експериментальних груп 21,28 % і брати участь у спортивно-масових і фізкультурно-оздоровчих заходах 23,40 %. У контрольних групах – чоловіків показники суттєво нижчі, відповідно 12,19 % та 7,31 %.

Аналогічні зміни відбулися у студенток експериментальних груп (табл. 1). Слід зазначити, що понад 50 % студентів як чоловіків, так і жінок не залучаються до самостійних занять фізичними вправами та не беруть участь у спортивно-масових заходах. Після завершення педагогічного експерименту було виявлено, що необхідною умовою формування у студентів стійких інтересів, умінь і навичок до систематичних самостійних занять фізичними вправами та спортом є виховання мотиваційно-ціннісного ставлення, розвиток інтересів і спонукальних мотивів.

Чітке впровадження вимог та індивідуальних самостійних домашніх завдань із метою підвищення рухової активності, спрямованої на покращення фізичної підготовленості студентів суттєво активізує їх ставлення до фізичного виховання. Найбільші зрушення відбулися в експериментальних групах, де було впроваджено методичну систему застосування фітнес-технологій, яка передбачала заходи та методику проведення самостійних занять фізичними вправами, домашні завдання, вивчення навчально-методичної літератури й ознайомлення з новими фізкультурно-оздоровчими технологіями.

Таблиця 1

Динаміка формування інтересів і мотиваційно-ціннісного ставлення студентів до самостійних занять фізичними вправами й участі в фізкультурно-оздоровчих заходах

Показники	Групи	До експерименту		Після експерименту		Приріст %
		чол. л.	%	чол.	%	
Чоловіки (експ. гр. – n = 47, контр. гр. – n = 41)						
Виконання ранкової гігієнічної гімнастики	ЕГ	9	19,15	21	44,68	25,53
	КГ	10	27,27	14	34,15	6,88
Проведення самостійних занять фізичними вправами	ЕГ	13	27,66	23	48,94	21,28
	КГ	12	29,27	17	41,46	12,19
Участь у спортивно-масових і фізкультурно-оздоровчих заходах	ЕГ	4	8,51	15	31,91	23,40
	КГ	5	12,20	8	19,51	7,31
Жінки (експ. гр. – n = 71, контр. гр. – n = 73)						
Виконання ранкової гігієнічної гімнастики	ЕГ	9	12,68	27	38,03	25,35
	КГ	11	15,07	15	20,55	5,48
Проведення самостійних занять фізичними вправами	ЕГ	9	12,68	29	40,85	28,17
	КГ	12	16,44	17	23,29	6,85
Участь у спортивно-масових і фізкультурно-оздоровчих заходах	ЕГ	3	4,23	17	23,94	19,71
	КГ	5	6,85	9	12,33	5,48

Оцінка ефективності самостійної роботи студентів показала, що в експериментальних групах у чоловіків різниця приросту становила 2,54 бала з рівнем достовірності ($P < 0,001$), (табл. 2), у жінок різниця між

експериментальними та контрольними групами становить 3,51 бала, рівень достовірності ($P < 0,001$).

Таблиця 2

Кінцеві показники самостійної роботи студентів після завершення педагогічного формувального експерименту з упровадження методичної системи фітнес-технологій (бали)

Групи	До експерименту	Після експерименту	Різниця $\Delta \bar{X}$	Достовірність різниці	
	$\bar{X} \pm \sigma$	$\bar{X} \pm \sigma$		t	P
Чоловіки (експ. гр. – n = 47, контр. гр. – n = 41)					
ЕГ	1,87 ± 0,27	4,41 ± 0,35	2,54	3,78	<0,001
КГ	1,94 ± 0,32	2,07 ± 0,36	0,13	1,14	>0,05
	P>0,05	P< 0,001			
Жінки (експ. гр. – n = 71, контр. гр. – n = 73)					
ЕГ	1,64 ± 0,22	3,96 ± 0,30	2,32	3,51	<0,001
КГ	1,78 ± 0,25	2,19 ± 0,29	0,41	1,67	>0,05
	P>0,05	P< 0,01			

У контрольних групах студенти не суттєво покращили свої показники: чоловіки на 0,13 бала, а жінки – 0,41 бала, що немає достовірної різниці між вихідними та кінцевими показниками. Дослідженнями встановлено, що зміст самостійної роботи студентів експериментальних груп потребує певного вдосконалення і створення індивідуальних фітнес-технологій. Самостійна робота студентів потребує активізації та більшої уваги з боку викладачів кафедр фізичного виховання, належної соціальної оцінки фізичного розвитку та фізичної підготовленості фахівців, перегляду вимог навчальної програми щодо самостійної роботи студентів і створення необхідних умов для самостійних занять фізичними вправами [2, 3].

Самостійні заняття недостатньо використовуються студентами для самовдосконалення й підвищення своєї рухової активності, що: по перше, пов'язано з невмінням самостійно використовувати на практиці знання, здобуті на заняттях із фізичного виховання; по-друге, пов'язано з недостатнім методичним забезпеченням самостійних занять; по-третє, пояснюється відсутністю мотивів, інтересів, потреб, навиків і умінь дотримання здорового способу життя; по-четверте, не існує соціальної і вузівської оцінки результатів самостійних занять фізичними вправами [1].

Тому, аналізуючи отримані дані слід зазначити, що самостійні заняття фізичними вправами потребують пильної уваги викладачів кафедр фізичного виховання та керівників закладів вищої освіти, належної матеріально-технічної бази для занять, інноваційних технологій із фізичного виховання, соціальної оцінки фізичного розвитку та фізичної підготовленості майбутніх фахівців, перегляду та вдосконалення вимог навчальних програм щодо самостійної роботи студентів і створення для цього необхідних умов.

Література

1. Грибан Г. П. Фізичне виховання студентів аграрних вищих навчальних закладів : монографія / Г. П. Грибан. – Житомир : Вид-во «Рута», 2012. – 514 с.

2. Теорія і методика фізичного виховання : підручник для студ. вузів фіз. вихов. і спорту : в 2 т. / За ред. Т. Ю. Круцевич. – Т. 2. Методика фізичного виховання різних груп населення. – К. : Олімпійська література, 2008. – 368 с.

3. Physical preparation of students in Ukraine / [Gryban G., Romanchuk S., Romanchuk V. et. al.] // American Journal of Scientific and Educational Research. – № 1. (4) January – June, 2014. – Volume II. – «Columbia Press». – New York, 2014. – P. 286–291.

УДК 612.3:378.17

ЗБАЛАНСОВАНЕ ХАРЧУВАННЯ ЯК ГОЛОВНИЙ ЧИННИК ЗДОРОВ'Я СТУДЕНТСЬКОЇ МОЛОДІ

О. О. Пантус¹, Н. Ю. Сергеева², О. В. Ободзінська³

^{1,2,3} Житомирський національний агроєкологічний університет, бульвар Старий, 7, Житомир, 10008, Україна

Харчування молоді – одна з найважливіших проблем сучасності, яке формує здоров'я нації, визначає ріст та розвиток організму, рівень працездатності, ступінь імунітету до впливу різних негативних факторів навколишнього середовища. Навчання у ЗВО вимагає від студентів інтенсивної розумової праці з опануванням великих об'ємів інформації, напруження пам'яті та концентрації уваги, високого психоемоційного навантаження, особливо під час заліково-екзаменаційної сесії. Темп сучасного життя, екологічна криза, нестача часу, недбале ставлення до власного здоров'я, що проявляється у некомпетентності в питаннях культури харчування призвело до нерозбірливості у виборі продуктів.

Основна маса досліджень аспектів харчування студентської молоді констатує поширення тенденції нераціонального харчування уже тривалий час [1–5, 7]. Як свідчать ряд авторів Грибан Г. П., Дуржинська О. О., Гриньова М. В., Коновал Н. О. та ін., в результаті неповноцінного харчування в Україні останнім часом вдвічі зросла захворюваність молоді на ендокринні хвороби, розлади харчування та порушення обміну речовин, хвороби системи кровообігу та порушень центральної нервової системи.

Їжа – це мультикомпонентний фактор навколишнього середовища, що містить понад 600 речовин, необхідних для нормального функціонування організму людини [1]. Якісний склад харчового раціону здорової людини повинен містити в собі необхідну кількість макронутрієнтів (білки, жири, ліпіди) та мікроутрієнтів (мікроелементи, вітаміни), а також достатню кількість води, яка відповідає гігієнічним нормам. Зменшити вплив шкідливих факторів та стану перевтоми можливо за допомогою регулярного споживання спеціальних продуктів, збагачених вітамінами [3].

Всі компоненти їжі визначають поживну цінність та корисність для людини. Основою щоденного харчування є харчовий раціон, що впливає на загальний стан організму, відповідає фізичному навантаженню, підвищує опірність втомі та хворобам і тривалість життя в загалі [6]. Ефективність харчування підвищується у поєднанні з руховою активністю. Про таку

відповідність можна говорити тоді, коли калорійність добового раціону студентів – чоловіків досягає 2450 ккал, а студенток – 2000 ккал [3].

Збалансоване харчування – це вмiле поєднання продуктів та їх складових (білків, жирів, вуглеводів) з метою підтримки організму в максимально здоровому стані. Правильне харчування будується з урахуванням статі, віку, характеру трудової діяльності, кліматичних умов, національних та індивідуальних особливостей. Для раціону здорового студента оптимальним є співвідношення білків, жирів та вуглеводів близьке до 1:1:4. Основними принципами збалансованого харчування є:

- відповідність енергетичній цінності їжі, що надходить в організм людини, його енерговитратам;
- надходження в організм певної кількості харчових речовин в оптимальних співвідношеннях;
- розподіл калорійності раціону – 25% ккал на сніданок, 50% ккал на обід, 25% ккал на вечерю;
- максимально урізноманітнити свій раціон за рахунок якісного складу продуктів та способів їх приготування;
- помірність в їжі (споживати невеликими порціями 5–6 разів на добу).

Основною причиною розбалансування харчування студентів є дисбаланс між надходженням енергії з продуктів харчування та низькою руховою активністю студентів.

Проблема яка потребує невідкладного вирішення є поширення серед молоді, продуктів швидкого приготування (фаст-фуд), субпродукти, напівфабрикати, сухі концентрати, солодкі газовані напої, що є висококалорійною, але малопоживною (навіть шкідливою) для організму.

Якісна неповноцінність та незбалансованість їжі за хімічним складом, наслідком чого стає поширеність недостатності вітамінів, мінеральних речовин. Вирощування сільськогосподарських рослин за інтенсивними технологіями, впровадженням генної інженерії призвело до зниження якості продовольчої сировини [7]. Поряд зі зниженням технологічних якостей і харчової цінності спостерігається погіршення екологічної безпечності продуктів харчування. За розрахунками фахівців, понад 60% токсичних речовин надходять до організму людини з продуктами харчування [4].

Приблизно третя частина студентів вживають їжу 3–4 рази на день, половина студентів не дотримуються ніяких режимів харчування, близько десятої долі студентів не снідають [4]. Ігнорування збалансованого харчування, заміна його кондитерськими виробами і цукерками, бутербродами, хотдогами. П'ята частина студентів тільки іноді вживають перші страви, третина – тільки 1 раз в 2–3 дні, 2/3 – 1 раз в день [7].

Збалансоване харчування залежить від матеріального становища, доходів студентів, а вони не є високими. В цьому випадку відбувається заміна повноцінного раціону на більш низькокалорійний дешевий.

Популярними серед студенток є різноманітні дієти, у тому числі і екстремальні, що провокують виснаження організму. Це голодування, що веде до вилучення із раціону білків чи жирів.

Висновок. На сьогоднішній день в країні не сформована державна політика в галузі харчування. Тому питання культури харчування в певній мірі вирішує кафедра фізичного виховання, як основний підрозділ ЗВО, який

займається розробкою і впровадженням рекомендацій щодо здорового способу життя. На заняттях з фізичного виховання необхідно проводити бесіди щодо підтримання здорового способу життя не лише за рахунок фізичних вправ, але й раціонального способу харчування. Заохочення студентів до різноманітних спортивних секцій покращує стан здоров'я студентської молоді, а також сприяють покращенню фізичної форми студентів.

Література

1. Гриньова М. Роль збалансованого харчування у забезпеченні здорового способу життя студентства / М. Гриньова, Н. Коновал // Наукові записки. Сер.: Педагогічні науки. – 2014. – Вип. 131. – С. 3–5.

2. Дуржинська О. О. Здорове харчування – один із найважливіших чинників здоров'я / О. О. Дуржинська // Аграрна наука та харчові технології. Безпека продуктів харчування та технологія переробки продовольчої сировини. – 2017. – Вип. 5(99), т. 2. – С. 139–147.

3. Олійник Н. А. Оцінка і корекція збалансованого харчування студентів з метою запобігання виникнення ознак втоми / Н. А. Олійник, В. Б. Бочарова // Сільське господарство та лісівництво. Психолого-педагогічні проблеми аграрної освіти. – 2017. – № 6 (т. 1). – С. 238–247.

4. Основи повноцінного харчування студентської молоді як один із показників здорового способу життя / Г. П. Грибан, П. П. Ткаченко, О. С. Скорий [та ін.] // Achievement of high school – 2012 : матеріали за VIII міжнародна научна–практична конференція, 17–25 november 2012. – Софія : Бял ГРАД–БГ, 2012. – Т. 24 : Здание и архитектура. Физическа култура и спорт. – С. 58–63.

5. Основи харчування. Теорія та практичні застосування / Т. В. Власенко, Г. П. Грибан, Н. Г. Грибан [та ін.] ; за ред. Г. П. Грибана. – Житомир: Вид-во “Рута”, 2010. – 882 с.

6. Пересічний М. І. Розроблення харчових раціонів функціонального призначення для студентів / М. І. Пересічний, С. М. Пересічна // Харчова наука і технологія. – 2014. – № 3. – С. 9–14.

7. Роль та стан харчування у життєдіяльності студентської молоді / Г. П. Грибан, А. П. Денисовець, П. П. Ткаченко [та ін.] // Сучасні оздоровчо-реабілітаційні технології. – 2011. – Вип. 6. – С. 75–82.

УДК 796.422.1

РОЗВИТОК ШВИДКІСНО-СИЛОВИХ ЯКОСТЕЙ БІГУНІВ НА 400 М З БАР'ЄРАМИ

О. О. Пантус¹, Н. Ю. Сергєєва², О. В. Ободзінська³

^{1,2,3} Житомирський національний агроєкологічний університет, бульвар Старий, 7, Житомир, 10008, Україна

В умовах загострення боротьби на міжнародних змаганнях, коли переможця та аутсайдера розділяють десятки, а часто навіть соті долі секунди, питання максимальної реалізації потенційних можливостей спортсмена є надзвичайно важливим фактором перемоги. У такій ситуації результат

боротьби багато в чому залежить від уміння спортсмена правильно розраховувати свої сили на дистанції.

Для досягнення високих результатів в бігу на 400 м з бар'єрами важливо володіти відповідним рівнем спеціальної фізичної підготовленості. В першу чергу, необхідно мати високий рівень розвитку швидкісно-силових здібностей, стрибкової і швидкісної витривалості, що дозволяє перешкоджати м'язовому стомленню і підтримувати високу швидкість протягом всієї дистанції. Але проблеми раціоналізації тренувального процесу багато в чому пов'язані не тільки правильною послідовністю застосування тренувальних засобів різного напрямку на різних етапах і періодах тренувального процесу, але й пошуком їх ефективних співвідношень. Управління швидкісно-силовою підготовкою бар'єристів поліпшує фізичний та функціональний стан спортсмена, знижує травматизм, підвищує спортивну майстерність.

Організм людини має чудову властивість не тільки пристосовуватися до багаторазово повторюваного впливу подразників, викликаних фізичними вправами, але й накопичувати сили та підвищувати руховий потенціал, відповідати на ці впливи і подразники специфічними функціональними перебудовами [3]. Фізичні якості краще розвивати окремо, при цьому розвиток однієї якості позитивно впливає на зростання інших (розвиток сили або швидкості рухів сприяє більш ефективному прояву спеціальної витривалості та ін.) Але при плануванні тренувань необхідно пам'ятати і про несумісні тренувальні програми (розвиток витривалості може негативно позначитися на прояві швидкості та ін.) [5]. Тому кожне окремо взяте фізичне тренування повинно вирішувати одне завдання.

Ефективними засобами швидкісно-силового характеру в тренувальному процесі бар'єристів є: вижимання штанги ногами (вправа виконується лежачи на спині); ходьба в напівприсід зі штангою вагою 25–30 кг (30–50 м); стрибки з ноги на ногу зі штангою; присідання, ривок, швунг зі штангою; одинарні, подвійні, потрійні і тому подібні стрибки в довжину з місця (відштовхування проводиться одночасно двома ногами); стрибки на двох ногах (з ноги на ногу) з підтягуванням колін до грудей 15–20 м (бажано виконувати на м'якому ґрунті, тирсі, піску), стрибки (потрійний, п'ятірний, семерний та подібні серії стрибків) з місця (відштовхування проводиться поперемінно правою і лівою ногами); багатоскоки (в середньому темпі, на найменшу кількість відштовхувань, з урахуванням часу); темпові вистрибування з глибокого присідання (виконуються серіями до 20 разів в підході); застрибування (зістрибування) з узвиштя; біг на відрізках до 100 м з набіганням в кінці; біг (багатоскоки) під ухил і в гору; біг по піску чи глибокому снігу; біг з ходу на відрізках від 20 до 100 метрів; біг з низького старту на 20, 30, 40, 50, 70 і 80 м [1].

Силкові якості бар'єриста проявляються в «швидкому», «вибуховому» режимах. Така вибухова сила проявляється в рухах, де різні опіри, які необхідно долати спортсмену, не досягають своїх максимальних значень, але при цьому прискорення досить велике [2]. Однак це не означає, що в швидкісно-силовій підготовці бар'єристів можна обмежуватися останніми показниками. Тут необхідний «запас» сили, тобто максимальної сили, розвиток якої акцентується в осінньо-зимовому та першій половині зимово-весняного підготовчих періодах. В подальшому ця сила буде основою майбутнього

ритмічного бігу. Сила повинна вміщуватися в рамки певного показника, достатнього для подолання змагальної дистанції [4]. Вправи, які сприяють розвитку динамічної сили, викликають позитивні зрушення в швидкості рухових дій в тому випадку, якщо сила збільшується в тому ж русі, в якому повинна бути досягнута максимальна швидкість.

Швидкісно-силова підготовка бар'єристів спрямована на підвищення швидкості бігу і на «перенесення» цієї швидкості на біг з бар'єрами. Для підвищення швидкісних здібностей бігунів на 400 м з бар'єрами необхідно, крім повторного бігу з максимальною швидкістю на різні по довжині відрізки, широко використовувати велику кількість спеціальних вправ на швидкість (спеціальні бігові вправи, стрибки, метання тощо). Особливі вимоги пред'являються до розвитку здібностей швидко прискорювати чи різко пригальмовувати поодинокі рухи (мах на бар'єр, шпагат над бар'єром і ін.), створювати оптимальні умови в різних фазах рухів для підтримування необхідної швидкості бігу і можливо меншого її зниження; прояви факторів швидкості при забезпеченні точності рухів в бігу з бар'єрами, від ступеня розвитку якої залежить ефективність подолання перешкод і бігу між бар'єрами; прояв всіх факторів швидкості в ритмі бігу з бар'єрами [3].

Оскільки всі вправи, спрямовані на розвиток швидкості, повинні виконуватися на тлі оптимальної працездатності ЦНС, тренувати швидкість необхідно тільки до тих пір, поки збудливість нервових центрів не почне знижуватися. Основним показником зниження рівня працездатності ЦНС є зниження швидкості виконання окремих вправ, збільшення часу подолання перешкод і між бар'єрних відстаней, зміна техніки в бігу з бар'єрами. Тому повторний метод є основним при розвитку і вдосконаленні швидкості.

На першому етапі підготовчого періоду (осінь) навантаження швидкісно-силового характеру складають до 85% від максимального рівня, другому (весна) – до 80%. На першому етапі змагального періоду (зима) такі навантаження складають до 40%, другому (літо) – до 45%, в перехідний період (вересень) такі навантаження складають до 10% [1].

Спеціальна і загальна витривалість бар'єристів – це фізична якість, що дозволяє тривало працювати з високою ефективністю, здатність протистояти специфічному (в бігу з бар'єрами) і загальному стомленню. Тому розвитку цієї якості приділяється багато уваги. Загальна витривалість, компонентами якої є можливості аеробні системи енергозабезпечення, збільшення максимального споживання кисню, функціональна і біомеханічна економізація, виступає передумовою для розвитку спеціальної витривалості. Тому необхідно максимум бігової роботи аеробного спрямованості планувати до початку об'ємних швидкісно-силових навантажень (жовтень). В сучасному тренуванні використовується метод безперервного бігу, інтервального бігу та змагальний метод. Безперервний та інтервальный методи завжди доповнюють один одного. Ці методи разом із змагальним використовуються в межах можливостей в зв'язку з розвитком та удосконаленням фізіологічних функцій організму [4].

Висновок. Гармонійний розвиток швидкісно-силових якостей може обумовлювати хороший рівень зростання досягнень спортсмена. Чим вище розвиток фізичних якостей, тим більшою мірою можливо і поліпшення технічних показників спортсмена. На першому підготовчому етапі використовуються вправи, спрямовані на переважний розвиток сили ніг

(вправи зі штангою, набивними м'ячами), другому – стрибкові та бігові вправи, першому і другому етапах змагального періоду застосовуються переважно бігові вправи, спрямовані на розвиток швидкості і швидкості подолання бар'єрів. Характерною особливістю бігу на 400 м з бар'єрами є функціонування організму в режимі креатин-фосфатного алактатного і анаеробного лактатного режимів енергоспоживання. Тому дуже важливо будувати тренування в цих двох режимах.

Література

1. Вдовина Н. Н. Управление скоростно-силовой подготовкой женщин, специализирующихся в беге с барьерами : автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. пед. наук: спец. 13.00.04 Теория и методика физического воспитания, спортивной тренировки, оздоровительной и адаптивной физической культуры / Н. Н. Вдовина. – Санкт-Петербург, 2007. – 23 с.
2. Врублевский В. 400 м с/б. Силовая подготовка / В. Врублевский // Легкая атлетика. – 1990. – № 4. – С. 12–13.
3. Льопа Д. И. Повышение спортивного мастерства у бегунов барьеристов за счет развития их физических качеств / Д. И. Льопа, С. И. Караулова, Л. И. Клочко // Педагогіка, психологія та медико-біологічні проблеми фізичного виховання і спорту. – 2008. – № 12. – С. 84–89.
4. Пантус О. О. Методика підготовки бар'єристів (400м) : методичні рекомендації / О. О. Пантус, О. В. Ободзінська, К. В. Плотіцин. – Житомир: ЖНАЕУ, 2018. – 76 с.
5. Юшко Б. Системно-структурний метод планирования годичной подготовки бегунов / Б. Юшко // Материали семинара по спринтерському бегу, 14–17 мая 2001 г. – М.: Известия, 2001. – С. 15–18.

УДК 615.825:612.73.74

ВИКОРИСТАННЯ ВПРАВ ЛФК І ПРОФІЛАКТОРА ЄВМІНОВА ДЛЯ РОЗВИТКУ СТАТИЧНОЇ ВИТРИВАЛОСТІ М'ЯЗІВ З МЕТОЮ ПРОФІЛАКТИКИ ТА КОРЕКЦІЇ ПОРУШЕНЬ ПОСТАВИ У ШКОЛЯРІВ

П. Д. Плахтій¹, Є. П. Козак², А. П. Денисовець³

^{1,2} Кам'янець-Подільського національного університету імені Івана Огієнка, вул. Огієнка 61, Кам'янець-Подільський, 32300, Україна

³ Житомирський національний агроекологічний університет, бульвар Старий, 7, Житомир, 10008, Україна

Актуальність. Окрім загальноприйнятих методів лікування хвороб опорно-рухового апарату, останнім часом все більше уваги приділяється економним, нетрадиційним методам оздоровлення які дозволяють за відносно короткий проміжок часу, при мінімальних матеріальних затратах, суттєво знизити рівень захворюваності кісткової системи і покращити стан здоров'я дітей, підлітків і дорослих.

При порушенні морфофункціонального стану опорно-рухового апарату, а особливо при деформації хребта, порушуються функції легень, серця,

печінки, нирок, аналізаторів та інших органів і систем. При цьому підтримання кісткової системи в межах фізіологічної норми є важливою передумовою ефективного функціонування інших органів і систем організму [2]. За таких умов пошук ефективних, ділових і доступних більшості населення методів (засобів), які б сприяли збереженню здоров'я учнівської молоді, попереджували розвиток захворювання пов'язаних з порушенням функції кісткової системи є завданням першочерговим і актуальним. З метою профілактики і лікування захворювань опорно-рухової системи був використаний комплекс вправ на профілакторі Євмінова[1].

Дослідження проводились на учнях старших класів ЗСО № 5 м. Кам'янець-Подільського з використанням методик соматометрії та біометричної обробки результатів дослідження [3]. Про рівень розвитку м'язевого корсету досліджуваних судили за показниками статичної витривалості м'язів, які сприяють розвантаженню хребта і розвитку гнучкості хребта. Правильна постава в значній мірі зумовлюється розвитком статичної витривалості м'язів тулуба. Проведені в цьому аспекті дослідження на учнях старших класів показали, що статична витривалість різних м'язів тулуба, визначена шляхом тестування максимально тривалого утримання певної фіксованої пози обстежуваних як контрольної, так і експериментальної груп, не однакова. Так, статична витривалість м'язів спини в середньому становила близько 50 сек, для м'язів живота – 37–42 сек, статична витривалість м'язів правої сторони тулуба, як правило, була вищою (64–65сек).

Упродовж навчального року під впливом навчальних занять фізичною культурою, рівень статичної витривалості досліджуваних м'язів значно підвищився. По контрольній групі юнаків статична витривалість м'язів спини зросла на 13,2 %, у дівчат – 18,4 %.

Зростання статичної витривалості досліджуваних м'язів в учнів експериментальної групи, які додатково до програмних занять з фізичного виховання, займалися комплексом лікувальних вправ та коригуючою гімнастикою на профілакторі Євмінова, було більш виразним, ніж в учнів контрольної групи. Так, річний приріст статичної витривалості м'язів спини у юнаків становив 19,3 % ($P < 0.05$), у дівчат – 37,7 ($P < 0.02$). У досліджуваних контрольної групи збільшення показників в середньому становило 6 %. В учнів експериментальної групи – 22 %.

У дівчаток відсоток приросту статистичної витривалості м'язів спини був вищим (18,4–37,7 %), ніж у юнаків (13,2–19,3 %), проте абсолютні величини досліджуваних показників юнаків виявились більшими. Це свідчить про те, що м'язи тулуба у дівчат слабші ніж у хлопців, але під впливом виконаних фізичних вправ статична витривалість м'язів у них збільшилася більш суттєво.

Для формування правильної постави у школярів важливо розвивати силу м'язів черевного пресу, які допомагають утримувати хребет у правильному положенні[4].

Виконання учнями експериментальної групи вправ на профілакторі Євмінова [1] сприяло збільшенню сили м'язів черевного пресу. На початку року кількість піднімань тулуба із положення лежачи на спині в положення сидячи, як в контрольній, так і в експериментальній групах досліджуваних учнів становила в середньому 30–35 разів. За період навчального року даний

показник по експериментальній групі дівчат зріс на 38,1 %, юнаків – 17,7 %. Покращення цього показника у досліджуваних контрольної групи було не суттєвим – на 1,2 % у хлопців і на 4,9 % у дівчат.

Висновки. Таким чином, з метою профілактики порушень постави та зміцнення здоров'я підлітків в навчальні програми для учнів спеціальних медичних груп доцільно ввести додаткові заняття з включенням комплексу вправ ЛФК і коригуючої гімнастики з використанням профілактора Євмінова.

Література

1. Профілактор Євмінова, як засіб корекції порушень постави у школярів: навчальний посібник / П. Д. Плахтій, В. М. Мухін, В.В.Євмінов, І.О.Куделя. – Кам'янець-Подільський: Абетка, 2006. – 160 с.

2. Плахтій П. Д. Захворювання опорно-рухового апарату. Профілактика і лікування. Вид. 2-ге, допов. і перероб. / П. Д. Плахтій, Ю.О.Лещук, Л. А. Марчук – Кам'янець-Подільський: ПП Буйніцький О. А., 2010. – 206 с.

3. Наукознавство в системі професійної підготовки студентів: навчальний посібник / П. Д. Плахтій, А.І. Шинкарьок, В. А. Гурський, Л.Г.Любинська. – Кам'янець-Подільський: ПП Буйніцький О. А., 2006. – 132 с.

4. Плахтій П. Д. Фізіологічні основи фізичного виховання школярів: навчальний посібник / П. Д. Плахтій. – Кам'янець-Подільський: МЕДОБОРИ, 2003. – 240 с.

СЕКЦІЯ 19. МЕТОДИКА ВИКЛАДАННЯ ДИСЦИПЛІН ПРИРОДНИЧОГО ЦИКЛУ

УДК 373.5.091.313:57] (045)

ВИКОРИСТАННЯ СТРУКТУРНО-ЛОГІЧНИХ СХЕМ І ТАБЛИЦЬ З МЕТОЮ АКТИВІЗАЦІЇ ПІЗНАВАЛЬНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ УЧНІВ ПРИ ВИВЧЕННІ БІОЛОГІЇ ТВАРИН

К. А. Баранчук¹, Л. А. Константиненко²

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

В умовах інформаційного перенасичення та стрімкого реформування освіти учням стає дедалі складніше засвоювати великі масиви знань. Ці явища призводять до поступового зниження інтересу школярів до навчання. Тому постає проблема постійного пошуку і впровадження таких методів і прийомів навчання, які б сприяли активізації навчально-пізнавальної діяльності учнів. Спробувати розв'язати цю проблему можна шляхом використання інноваційних методів в навчальному процесі [2]. Велика кількість вчителів ще не повністю оволоділи певними формами і методами навчання, які сприяють активізації пізнавальної діяльності учнів. Внаслідок цього відбувається пасивне сприйняття навчального матеріалу школярами. Отже, найважливішим напрямом в сфері сучасної освіти є оптимізація та інтенсифікація навчання [4]. Вивчення курсу «Біологія тварин» також потребує новітнього підходу, а саме використання інноваційних методів, які сприятимуть не тільки якісному відтворенню учнями навчального матеріалу, а й будуть стимулювати їх до самостійного вивчення навчального предмету.

Дослідженням проблеми активізації пізнавальної діяльності шляхом використання структурно-логічних схем і таблиць займалося багато вчених. Питаннями використання наочних засобів навчання займалися: філософи (Арістотель, Сократ, Декарт, Ж. Ж. Руссо), психологи (В. В. Давидова, Л. С. Виготський, З. І. Калмикова, Н. О. Менчинська, П. Я. Гальперін, Л. В. Зельманова), дидакти (В. О. Онищук, Ю. К. Бабанський, Л. В. Занкова), педагоги (В. Ф. Шаталов, Я. А. Коменський, В. О. Сухомлинський, К. Д. Ушинський, А. Дистервег) та інші. Теоретичним і практичним обґрунтуванням функцій та призначення схематичної наочності, форм роботи педагога з схемами і таблицями та методик їх використання займався Л. С. Нечепоренко [4].

Метою статті є з'ясування основних аспектів активізації навчально-пізнавальної діяльності шляхом використання структурно-логічних схем і таблиць при вивченні біології тварин.

У процесі вивчення різних розділів біології учні рідко знаходять взаємозв'язки між окремими складовими, вони не можуть належним чином пов'язати між собою окремі теми та розділи шкільного курсу біології. Внаслідок цього відбувається поверхневе вивчення навчального матеріалу, що призводить до втрати інтересу учнів до біології взагалі. Цю проблему можна вирішити шляхом активізації пізнавальної діяльності в школярів [1].

Психологічні дослідження показують, що понад 83% інформації людина сприймає зором, а тому одним із найкращих способів активізації пізнавальної діяльності на уроках біології тварин є використання структурно-логічних схем та таблиць. Вони у графічній формі відображають весь зміст та структуру навчального матеріалу [3].

Структурно-логічні схеми (СЛС) – це спосіб наочного відображення навчальної інформації в структурованому, систематизованому, закодованому за допомогою знаків-сигналів (символічних, графічних, словесних) вигляді [5]. СЛС як засіб наочності відображає певну систему з наявними окремими елементами, що тісно взаємопов'язані між собою. Зручність таких схем полягає в тому, що вони дозволяють лаконічно та в спрощеному вигляді подати навчальний матеріал із використанням умовних елементів (геометричних фігур, ліній, стрілочок тощо). Для складання змістової СЛС необхідно здійснити детальний аналіз навчального матеріалу, встановити взаємозв'язки між його складовими та в кінцевому результаті синтезувати ці складові в одне ціле. Зорове сприйняття СЛС більш ефективніше за рахунок чітко встановленої структури змісту навчального матеріалу, який подається за законами логіки, а саме: аналіз, синтез, порівняння та судження.

Таблиця – це графічне представлення текстового матеріалу або кількісних показників в максимально ущільненій і лаконічній формі [5]. Використовувати таблиці рекомендовано для унаочнення навчальної інформації, полегшення її сприймання, здійснення порівняння чи групування двох і більше об'єктів та систематизації інформації. Наприклад, при порівняння систем органів у різних класів тварин, ароморфозів тощо доречно використовувати таблиці. Основними складовими елементами таблиці є заголовок, головка, боковик і прографка. При викладанні біології тварин доречно використовувати такі типи таблиць: описові, порівняльні, синхроністичні, «Т-схеми» та інші.

Отже, використання структурно-логічних схем і таблиць на уроках біології тварин сприяє кращій організації засвоєння знань, умінь і навичок, активізації пізнавальної діяльності, керуванню увагою, позбавляє від механічного заучування тексту та підвищує інтерес учнів до вивчення біології тварин. Застосовувати їх можна на різних етапах уроку: під час актуалізації опорних знань, перевірки домашнього завдання, вивченні нового матеріалу, узагальненні та систематизації знань учнів.

Література

1. Атанов Г. А. Методологические основы деятельностного подхода в обучении / Г. А. Атанов. – Москва: Постметодика, 2002. – 8 с.
2. Васьков Ю. В. Педагогічні теорії, технології, досвід (Дидактичний аспект) / Ю. В. Васьков. – Харків: Скорпіон, 2000. – 120 с.
3. Занков Л. В. Избранные педагогические труды / Л. В. Занков. – Москва: Педагогика, 1990. – 424 с.
4. Нечепоренко Л. С. Схематические наглядные пособия и методика их применения / Л. С. Нечепоренко. – Каменец-Подольский, 1967. – 231 с.
5. 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. Швирка. – Старобільськ, 2015. – 112 с.

ТЕСТОВИЙ КОНТРОЛЬ ЗНАНЬ З БІОЛОГІЇ У ВИЩИХ НАВЧАЛЬНИХ ЗАКЛАДАХ І-ІІ РІВНІВ АКРЕДИТАЦІЇ

Д. А. Вискушенко¹, А. П. Вискушенко², О. В. Вискушенко³

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

³Житомирський технологічний коледж Київського національного університету будівництва і архітектури, вул. Небесної Сотні, 37, Житомир, 10029, Україна

У нашій державі протягом декількох десятиліть відбуваються різноманітні процеси перебудови в системі освіти. Одним із напрямків розвитку освіти в Україні є опрацювання можливих шляхів перетворення системи вищої освіти, що дозволить молоді отримати наукові знання, вміння та навички на сучасному рівні.

Кожен викладач хоче знати рівень засвоєння навчального матеріалу студентами на занятті. За нашими спостереженнями найбільш перспективним методом контролю якості знань є тестове оцінювання, яке дає змогу якісно та досить швидко оцінити рівень знань студентів з відповідної теми заняття, розділу або курсу. Завдяки цьому контролю, викладач може отримати більш об'єктивну та достовірну інформацію щодо пройденого теоретичного та практичного матеріалу з біології. При цьому кожен із студентів може більш раціонально та всебічно розкрити свої знання, уміння і навички.

За визначенням К. Інгекампа: «Тестування – це метод педагогічної діагностики, за допомогою якого вибір поведінки, що презентує передумови чи результати навчального процесу, повинен максимально відповідати принципам зіставлення, об'єктивності, надійності та валідності вимірів, повинен пройти опрацювання й інтерпретацію й бути прийнятним для застосування в педагогічній практиці»[1].

На нашу думку, тестовий контроль це ніби інструмент з допомогою якого можна визначити ступінь навченості студентів. Усі завдання тестів повинні відповідати навчальній програмі на основі якої складена робоча. Кожен тест має включати в себе тестові завдання, відповідати певним стандартам проведення і в результаті пройти кваліфіковану обробку і аналіз (вручну або за допомогою технічних засобів навчання).

Тестовий контроль є зручним у навчальному процесі, а саме:

- для самостійного оцінювання студентами засвоєного навчального матеріалу;

- для допущення студентів до нової теми заняття (розділу);

- для поточного контролю знань;

- для рубіжного (підсумкового) контролю тощо.

Щоб проконтролювати знання студентів, ми застосовуємо закриті (завдання з вже запропонованими відповідями) та відкриті (завдання з самостійним формулюванням відповідей) форми тестових завдань.

Закрита форма. Студент має вибрати з переліку запропонованих відповідей одну вірну. Таким чином можна перевірити рівень засвоєння суті біологічних понять, явищ та процесів. Але у повній мірі все одно це не можливо, так як існує велика ймовірність здогадатись. Також при цьому

тестуванні не розвивається логічне та критичне мислення бо вже існують запропоновані відповіді, отже студенту не потрібно самому давати відповідь на поставлене запитання. Найкраще таку форму використовувати, щоб оцінити рівень знань студентів з відповідної теми заняття.

Тестові завдання закритої форми можна класифікувати за принципом побудови відповіді:

✓ Множинний вибір. Передбачається від трьох до п'яти варіантів відповідей, але лише один серед них буде вірним. Складаючи такі тести, особливо слід враховувати подібність відповідей, які мають бути дуже схожими на правильні, щоб попередити механічне вгадування. За допомогою таких тестових завдань ми можемо перевірити, як студент орієнтується у величезній кількості схожих біологічних понять, визначень, явищ, законів і процесів.

✓ Альтернативні. У тестових завданнях можливо лише два варіанти відповіді, а саме «так – ні», «правильно – неправильно», «згоден – незгоден» тощо. Використовуючи такі тести ми не даємо можливості студенту у повній мірі показати свої знання. Вони приймають рішення за змістом завдання, яке має певне ствердження, а їм його потрібно оцінити, як вірне або помилкове.

✓ Встановлення відповідності. У цій формі тесту студенту потрібно визначити, яке судження в лівій частині відповідає судженню правої частини. Встановлена відповідність повинна вірно відображати їх взаємозв'язок. Це дає змогу виявити уміння проводити логічний аналіз, встановлювати і обґрунтовувати причинно-наслідкові зв'язки між різними біологічними явищами і процесами.

✓ Встановлення правильної послідовності. Дані тести обов'язково містять інструкцію. З групи біологічних понять, явищ, компонентів в довільному порядку студент має вибрати необхідні та розставити (вказати) їх у певній послідовності, за якою вони утворюють відповідне визначення біологічного поняття, закон або описують відповідний процес чи явище. Такі тестові завдання дають змогу викладачеві у повній мірі визначити розуміння, знання та уміння студентом узагальнити і систематизувати свої знання.

Відкрита форма. Студент повинен вписати коротку відповідь або доповнити фразу у спеціально відведеному місці шляхом дописування: слова, числа, біологічного символу, рівняння або формули. З власного досвіду можна сказати, що саме відкриті тести є найбільш об'єктивним серед форм тестових завдань. Вони виявляють високий рівень засвоєння знань, тому що потребують розв'язання різних завдань проблемного характеру, що неможливо без аналізу і систематизації навчального матеріалу.

За власним спостереженням можна сказати, що тестовий контроль має ряд переваг у порівнянні з іншими формами контролю знань, а саме:

1. За невеликий проміжок часу є можливість перевірити якість знань,

умінь і навичок у певної кількості студентів (групи, курсу) одночасно.

2. На результат тестового контролю не може вплинути: настрої, кваліфікація або особисте відношення до студента, викладача. Тобто, не можливе суб'єктивне оцінювання відповідей.

3. Усі студенти мають рівні можливості для якісного написання тестів.

4. Об'єктивне оцінювання, кожного студента мотивує до ще більшого пізнання навчального матеріалу.
 5. Під час тестового контролю увага студентів зосереджена не на правильності формулювання відповідей, а на осмисленні їх суті.
 6. Мотивує студентів ретельно готуватись до кожного заняття.
- Отже, на сьогоднішній день, ми – викладачі, маємо не лише навчити студентів володіти готовою інформацією, але й уміти застосовувати свій розум, досвід та творчі здібності на заняттях з біології. Тому, саме тестовий контроль дозволить:
1. Узагальнити, повторити і засвоїти навчальний матеріал.
 2. Ознайомити студентів з досягненнями в галузі природничих наук.
 3. Розвивати творчі здібності студентів, пізнавальний інтерес, логічне мислення.
 4. Встановити міжпредметні зв'язки.

Література

1. Педагогическая диагностика / под ред. К. Ингенкампа. Перевод с нем. – М.: 1991. – 525 с.

УДК 061.237.2:001.8:61-057.875

РОЛЬ НАУКОВОГО ГУРТКА У ФОРМУВАННІ ПРОФЕСІЙНИХ ЯКОСТЕЙ СТУДЕНТІВ-МЕДИКІВ

О. М. Гурняк¹, І. О. Погоріла²

^{1,2} Національний медичний університет імені О. О. Богомольця, бульвар Тараса Шевченка, 13, Київ, 01601, Україна

Залучення студентів до науково-дослідницької роботи є актуальним в інноваційному оновленні сучасної освіти України, зокрема медичної. Важливим аспектом є особистісний розвиток студента-першокурсника, його спрямування на дослідницьку роботу під час навчання як перша сходинка до подальшої успішної професійної діяльності.

У Національному медичному університеті імені О.О. Богомольця на кафедрі біології викладаються такі дисципліни: «Медична біологія» та «Біологія з основами генетики». Студентський науковий гурток є однією з найбільш ефективних форм організації науково-дослідницької роботи студентів на кафедрі біології. Основними завданнями студентського наукового гуртка є формування наукового світогляду та ерудиції майбутнього фахівця, інтересу до дослідницької діяльності в медичній галузі; розуміння необхідності постійного вдосконалення своїх знань; розвиток критичного мислення, креативності; здатності застосовувати теоретичні знання для вирішення практичних завдань; формування навичок ведення наукових дискусій та навичок самостійної науково-дослідницької роботи. Формування самостійності як особистісної якості, є основою компетенції та підвищує ефективність підготовки студентів як майбутніх фахівців [1, 2].

Змінюється також роль викладача вищого навчального закладу, зокрема медичного, що полягає не просто в передачі знань студентам, а в стимулюванні їхньої самостійної пізнавальної активності та прагнення до самовдосконалення. Студенти-медики, які хочуть більш поглиблено займатися науковою роботою, співпрацюють з викладачами, під керівництвом яких виконується науково-дослідницька робота.

Основними формами роботи наукового гуртка є засідання; зустрічі з провідними вченими та досвідченими лікарями-практиками; аналіз наукової літератури з актуальних проблем біології; творчі звіти студентів на засіданнях гуртка та їх обговорення; участь у науково-практичних конференціях; підготовка студентів до вступу в студентське наукове товариство імені О.А. Киселя. Студенти-медики регулярно оприлюднюють результати своїх досліджень на засіданнях наукового гуртка, за підсумками роботи якого, студентів-гуртківців рекомендують до участі в олімпіадах та студентських наукових форумах. За призові місця здобуті на студентських наукових конференціях студенти отримують додаткові бали за навчальну дисципліну. Це також формує зацікавленість та мотивацію студентів до навчання. Для ефективності роботи гуртка окрім основних форм організації використовують і інноваційні форми організації роботи наукового гуртка, зокрема мозковий штурм, проблемний стіл тощо.

Висновки. Робота зі студентами має бути творчою, оригінально та майстерно сконструйованою, що сприятиме прагненню до самовдосконалення. Досвід, здобутий у науковому гуртку, є фундаментом для подальших наукових здобутків.

Література

1. Шейко В. Організація і методика науково-дослідницької діяльності: [підручник для вузів] / В. Шейко, Н. Кушнарєнко. – К.: Знання, 2008. – 310 с.
2. Артемова Л. Педагогіка і методика вищої школи [навч.-метод. посібн.] / Л. Артемова. К.: Кондор, 2012. – 272 с.

УДК 61:57:378.147(079.5)

УСНЕ ОПИТУВАННЯ ЯК МЕТОД КОНТРОЛЮ ЗНАНЬ СТУДЕНТІВ З МЕДИЧНОЇ БІОЛОГІЇ

Н. М. Димар¹, О. В. Старостенко²

^{1,2} Національний медичний університет імені О.О. Богомольця, кафедра біології, просп. Перемоги, 34, Київ, 02000, Україна

Європейські стандарти вищої медичної освіти в Україні вимагають в комплексі із сучасним методичним забезпеченням поєднання різноманітних методів контролю якості знань, засвоєння вмінь, формування практичних навичок студентів. Під час навчання студентів об'єктивне оцінювання їх успішності мотивує до збереження та передачі вмінь вчитися, до формування навичок самооцінки і оцінювання ефективності навчання [1].

Широко застосовується для оцінювання знань студентів з медичної біології тестовий контроль, адже його результати дають чітке розуміння рівня самостійної підготовки студента, впливу навчання на здатність міркувати логічно, будувати висновки на основі аналізу здобутої інформації. Розроблені на кафедрі біології Національного медичного університету імені О.О.Богомольця комплекси тестових завдань готують студентів до підсумкових контрольних робіт та екзамену з медичної біології, а також до ліцензійного іспиту «Крок-1» [2]. Такі тестові завдання можуть бути розраховані на групову роботу в аудиторії, дають можливість швидко оцінювати великий обсяг знань студентів та своєчасного реагувати на типові помилки. Але поряд з позитивними сторонами тестування існують деякі проблемні, адже завжди існує ймовірність відповідей навмання, також неможливо диференційовано оцінити глибину знань окремих студентів.

Найпоширенішим методом контролю якості знань студентів є усне опитування, що допомагає удосконалювати у студентів мовну практику і культуру мовлення, набувати навичок і умінь мислити, аргументувати, викладати свої думки грамотно, логічно, у розгорнутій формі, відстоювати свою точку зору, дискутувати. Під час усного контролю знань встановлюється безпосередній контакт між викладачем і студентом, у процесі якого викладач отримує широкі можливості для вивчення індивідуальних особливостей засвоєння студентами навчального матеріалу з дисципліни.

Як метод усного контролю знань найчастіше проводиться фронтальне опитування – бесіда викладача з групою. Перевагою фронтального опитування є те, що до активної розумової роботи залучаються усі студенти групи. За вмілого застосування фронтального опитування, за порівняно невеликий час, здійснюється перевірка знань значної кількості студентів. На запитання викладача короткі відповіді з місця дають багато студентів. Така форма контролю дозволяє вдало поєднати повторення і закріплення пройденого матеріалу, викликаючи підвищену активність аудиторії. Використовуються такі прийоми залучення студентів до роботи, як продовження відповіді товариша, постановка нових запитань тому, хто відповідає, доповнення й виправлення відповідей. Запитання повинні передбачати коротку форму відповіді, бути лаконічними, логічно взаємопов'язаними одне з одним, подаватися в такій послідовності, щоб відповіді студентів в сукупності могли розкрити зміст теми. А також запитання повинні бути переважно пошукового характеру, щоб спонукати студентів до самостійної розумової діяльності.

За допомогою фронтального опитування викладач має можливість перевірити виконання студентами домашнього завдання, визначити сформованість основних понять та готовність до вивчення нового матеріалу. Перед виконанням практичних робіт з медичної біології фронтальне опитування дозволяє перевірити також теоретичну підготовленість студентів до розв'язку складних ситуаційних задач, проте не враховує індивідуальних особистісних комунікативних особливостей студента при роботі у групі.

За необхідності одержати повну об'єктивну інформацію про якісну та кількісну характеристику знань і вмінь студентів використовують індивідуальне опитування. Індивідуальне усне опитування студентів передбачає ґрунтовні відповіді на запитання. Залучення запитань, що

вимагають розгорнутої відповіді, допомагає зробити таку перевірку більш глибокою. Важливо, щоб зміст запитань стимулював студентів логічно мислити, порівнювати, аналізувати, доводити, добирати переконливі приклади, встановлювати причинно-наслідкові зв'язки, робити обґрунтовані висновки. Запитання мають бути чіткими, конкретними, мати прикладний характер, охоплювати основний, раніше вивчений навчальний матеріал. Під час застосування індивідуального підходу з'являється нагода вести опитування з елементами проблематики, дискусії, залучити якомога більшу частину студентів групи до доповнень, виправлень, уточнень. Але даний вид контролю складно застосовувати у великих групах, оскільки він достатньо тривалий у часі.

Отже, поєднання різних форм контролю спонукає студентів до активної навчальної діяльності, сприяє підвищенню рівня їхньої підготовки з медичної біології. Якість усного опитування значною мірою залежить від майстерності викладача та вимагає попередньо ретельного відбору змісту запитань, всебічного продумування задач і прикладів, які будуть запропоновані, шляхів активізації діяльності всіх студентів групи в процесі перевірки, а також в умінні слухати студента, спостерігати за процесом його навчальної діяльності та коригувати цю діяльність, в створенні на занятті доброзичливої, ділової атмосфери.

Література

1. Гронлунд Н.Е. Оцінювання студентської успішності: практ. посіб. – К.: Навчально-методичний центр «Консорціум із удосконалення менеджмент-освіти в Україні», 2005. – 312 с.
2. Костильов О.В. Удосконалення методів навчання студентів у вищих медичних закладах освіти шляхом створення критеріально орієнтованих тестових завдань / О. В. Костильов, О. Ю. Руда, О. В. Романенко. – Медична освіта. – 2009. – № 2. – С. 92–94.

УДК 54: 504

СУЧАСНІ ПІДХОДИ ДО ВИКЛАДАННЯ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ «ЕКОЛОГІЧНА ХІМІЯ» У ВИЩІЙ ШКОЛІ

В. І. Дорохов

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

Сучасні прикладні науки мають суттєві здобутки в теоретичній та практичній галузях. Для вирішення різноманітних прикладних задач у галузі екології особливе місце посідають хімічні науки.

„Екологічна хімія" є комплексною навчальною дисципліною, що опираючись на теоретичні основи загальної, неорганічної, біонеорганічної, аналітичної, фізичної, колоїдної, органічної, біоорганічної, радіаційної хімії, вивчає та встановлює склад, будову, властивості хімічних компонентів довкілля та процеси, що з ними пов'язані. У ній акцентовано увагу на типові природні та штучні хімічні процеси, що відбуваються в навколишньому

середовищі, закономірностях їх перебігу, можливостях впливу на них, методах попередження негативного впливу людини на зміну стану зовнішнього та внутрішнього хімічного середовища існування живих організмів.

Актуальність даної роботи обумовлена необхідністю вироблення адекватних сучасним умовам підходів до викладання навчальної дисципліни «Екологічна хімія» у вищій школі.

У вищій педагогічній освіті взято за основу феноменологічну модель освіти, яка передбачає персональний характер освіти з урахуванням індивідуально-психологічних особливостей. Освіта розглядається як гуманістична у тому значенні, що вона більш повно й адекватно відповідає дійсній природі людини, допомагає їй виявити те, що закладено в ній природою. Педагоги цієї орієнтації створюють умови для самопізнання, саморуху індивідуальності. Саме цей напрям утверджується в Україні, але має назву особистісно орієнтованої гуманістичної моделі [1–3]. У Національній доктрині розвитку освіти України у XXI столітті пріоритетами державної політики в розвитку освіти визначена особистісна орієнтація освіти [4, 5].

У сьогодишню екологічну термінологію все більше входить два нових поняття: коеволюція людини і природи та екологічний імператив [6]. Перше поняття виражає необхідність гармонічного сумісного розвитку природи та суспільства. Екологічний імператив (екологічна заборона) – це дії, на які необхідно накладати заборону, так як їх виконання веде до загибелі або деградації суспільства. Люди повинні знати допустимі межі своєї діяльності у всіх її сферах. Але знати межі допустимого, ще не значить їх дотримуватись. Потрібне нове мислення, мораль, культура поведінки. Сьогодишній образ життя і господарювання, традиційна поведінка окремих людей, країн можуть привести до екологічної катастрофи.

Практично всі навчальні заклади ознайомлюють майбутніх спеціалістів в різних галузях з питаннями загальної екології та екологічної культури. Однак вища школа повинна готувати не тільки теоретиків, але й практиків з екології, які здатні вирішувати екологічні питання на всіх рівнях суспільного життя, розробляти заходи з охорони довкілля від забруднення, впроваджувати екологічно чисті технології, налагоджувати роботу очисних установок тощо.

Екологічна хімія як дисципліна вивчає склад, будову й властивості речовин, що є складовими природних об'єктів і є необхідними компонентами життєдіяльності людини, а також хімічні процеси, які відбуваються в довкіллі в результаті природних процесів та людської діяльності.

Метою вивчення дисципліни є: дати студентам необхідний мінімум знань основ екологічної хімії, що сприяло б засвоєнню профілюючих дисциплін, а у практичній роботі забезпечило б розуміння хімічних процесів, що відбуваються у навколишньому середовищі, у тому числі в зонах підвищеного техногенного навантаження, їх впливу на біохімічні процеси живих організмів, а також можливих заходів для попередження забруднення навколишнього середовища продуктами життєдіяльності людини, забезпеченню виробництва екологічно чистої продукції і належних умов проживання, використання раціональних методів знешкодження засобів хімізації сільськогосподарського виробництва.

Для забезпечення учбового процесу на кафедрі хімії ЖНАЕУ були розроблені й видані у паперовому та електронному вигляді:

1. Типова навчальна програма дисципліни «Екологічна хімія» [7].
2. Підручники «Основи екологічної хімії» (гриф Міністерства аграрної політики України № 18-1-13/800 від 09.07.04) [8] та «Екологічна хімія» (гриф МОН №1/11-15525 від 15.10. 2013 року) [9] для студентів вищих навчальних закладів, що навчаються за напрямком «Екологія».
3. Методичні розробки до лабораторних робіт для студентів спеціальності «Екологія, охорона навколишнього середовища та збалансоване природокористування» [10].
4. Індивідуальні семестрові завдання для самостійної роботи студентів з навчальної дисципліни «Екологічна хімія».
5. Завдання для здійснення контролю рівня знань студентів з дисципліни «Екологічна хімія» (тести на залік й білети на екзамен).

В практику роботи з підготовки фахівців-екологів в Житомирському національному агроєкологічному університеті ввійшли щорічні проведення навчально-наукових конференцій по темі «Хімічні аспекти екології». Тільки за останні роки (2009-2018 рр) в ЖНАЕУ по даній темі опубліковано понад сотні студентських робіт, що ввійшли у відповідні щорічні збірники матеріалів [11]

Таким чином дисципліна „Екологічна хімія" спрямована на цільову фундаментальну та професійно орієнтовану підготовку бакалаврів-екологів. У ній акцентовано увагу на типові природні та штучні хімічні процеси, що відбуваються в навколишньому середовищі, закономірностях їх перебігу, можливостях впливу на них, методах попередження негативного впливу людини на зміну стану зовнішнього та внутрішнього хімічного середовища існування живих організмів.

Однак, одним із обов'язкових пунктів успішної міжнародної інтеграції України в галузі охорони довкілля, на нашу думку, повинна бути не тільки екологізація навчальних програм та удосконалення викладання відповідних навчальних дисциплін, а й підготовка на базі державних інститутів системи професійної екологічної підготовки посадових осіб (державних службовців і керівників) держави, відповідальних за ухвалення рішень, що реалізується через проведення науково-практичних конференцій в міжнародному і регіональному масштабах, нарад, засідань, круглих столів тощо.

Література

1. Конституція України: Прийнята на п'ятій сесії Верховної ради України 28 черв. 1996р.// Відомості Верховної Ради України. – 1996. – № 30
2. Закон Украины „О национальной программе информатизации” // Голос Украины. – 07.04.1998 – № 65.
3. Закон України „Про вищу освіту” // Інформаційний вісник МОН України. – 2002. – № 9. – С. 2–30.
4. Закон України „Про загальну середню освіту” / Інформаційний збірник Міністерства освіти України. – 1999. – № 20. – С. 3–9.
5. Закон України „Про освіту”. – К. : МО України, 1996. – 12 с.
6. Біогеохімія. Навчальний посібник для студентів вищих навчальних закладів / [Дорохов В.І., Шелест З.М., Скиба Г.В, Барабаш О.М.]. – Житомир: ЖДТУ, 2004. – 272 с.
7. Типова навчальна програма дисципліни «Основи екологічної хімії (методи знешкодження засобів хімізації)» для підготовки бакалаврів в

аграрних вищих навчальних закладах II – IV рівнів акредитації напряму 0708 «Екологія» / [Федишин Б.М, Дорохов В.І., Павлюк Г.В. та ін.]. – К.: «Аграрна освіта», 2004. – 8 с.

8. Основи екологічної хімії. Підручник / [Федишин Б.М, Дорохов В.І., Павлюк Г.В. та ін.]; за ред. Б.М. Федина. – Житомир, ДАУ, 2005. – 570с.

9. Екологічна хімія. Підручник / [Федишин Б.М, Дорохов В.І., Павлюк Г.В. та ін.]; за ред. Б.М. Федина. – Херсон, ОЛДІ-ПЛЮС, 2014. – 516с.

10. Основи екологічної хімії. Методичні розробки до лабораторних робіт для студентів спеціальності «Екологія, охорона навколишнього середовища та збалансоване природокористування» / [Б.М.Федишин, Г.В.Павлюк, В.І.Дорохов, О.С.Заблоцька] – Житомир: Видавництво «Житомирський національний агроекологічний університет», 2012. – 62с.

11. Хімічні аспекти екології : збірник матеріалів II регіональної науково-пізнавальної конференції викладачів і студентів кафедр хімії ЖНАЕУ та «Лабораторна діагностика» КВНЗ «Житомирський медичний інститут (24 жовтня 2018 року, м. Житомир). – Житомир, в-во ЖНАЕУ. – 2018. – 47 с.

УДК 377.36:001.89:5

ОРГАНІЗАЦІЯ ДОСЛІДНИЦЬКОЇ РОБОТИ ЗДОБУВАЧІВ ВИЩОЇ ОСВІТИ В ПРОЦЕСІ ВИВЧЕННЯ ПРЕДМЕТІВ НАУКОВО-ПРИРОДНИЧОГО ЦИКЛУ

Л. М. Загребельна¹, Н. В. Теплицька²

¹ КВНЗ «Бердичівський медичний коледж» Житомирської обласної ради, вул. Шевченка, 14, Бердичів, 13300, Україна

² КВНЗ «Бердичівський медичний коледж» Житомирської обласної ради, вул. Шевченка, 14, Бердичів, 13300, Україна

Україна зробила свій цивілізаційний вибір і підписала угоду про асоціацію з Євросоюзом, що передбачає поглиблену економічну та політичну інтеграцію на засадах сталого розвитку до 2020 року. Тому освіта покликана забезпечувати розвиток особистості та підготовку компетентних фахівців для їхнього успішного зростання в обраній професії та розширення перспектив працевлаштування на європейському ринку праці.

Найважливішим для держави є виховання молоді інноваційного типу мислення та культури, проектування освітнього простору з урахуванням інноваційного розвитку освіти, запитів особистості, потреб суспільства і держави. Якісна освіта є необхідною умовою забезпечення сталого демократичного розвитку суспільства, консолідації усіх його інституцій, гуманізації суспільно-економічних відносин, формування нових життєвих орієнтирів особистості [1].

Основним завданням вищої освіти є формування творчої особистості, фахівця, який здатний до саморозвитку протягом усієї професійної діяльності. Розв'язання цього завдання можливе лише за умови перетворення здобувача вищої освіти з пасивного споживача готових знань у активного дослідника,

який вміє формулювати проблему, аналізувати шляхи її вирішення та знаходити оптимальний результат.

Питання організації дослідницької роботи студентів досліджено у працях С.Гончаренка, А. Кушнірук, Д. Пойя, В. Прошкіна, С. Ракова, В. Сіденка, О. Скафи, В. Шахова; керівництва та планування наукової роботи – С. Архіпова, В. Буряк, Л.Жарова, Л. Журавська, А. Іванівська, Н. Калашник, Г. Майборода, П. Підкасистий; проблеми формування дослідницьких умінь – В. Литовченка, С. Балашової та ін. Крім того, К. Добросельський, Ф. Орехов визначили питання розробки методології та методики наукової творчості студентів, взаємозв'язок навчальної та дослідної роботи розкрито у працях І. Іваненка, досвід організації наукової творчості студентів у вищих навчальних закладах описано у роботах Л. Квіткіної, обґрунтування психолого-педагогічних факторів, які зумовлюють успішність дослідницької роботи студентів здійснили Л. Авдєєва та Д. Харизова [3].

Дослідницька робота була і завжди залишиться важливим елементом у процесі вивчення науково-природничих дисциплін, яку слід спрямовувати на розвиток системи інтелектуальних творчих якостей особистості: інтуїції (пряме бачення суті речей без обґрунтування); креативності (творче) мислення (здатність продукувати нові ідеї, гіпотези, способи розв'язання проблемних задач); творчої уяви (самостійне створення нових образів, які реалізуються в оригінальних результатах діяльності); дивергентності мислення (здатність запропонувати декілька підходів до розв'язання задачі та міняти їх, бачити проблеми, об'єкти в різних ракурсах); оригінальності мислення (своєрідність якостей розуму, способу розумової діяльності); асоціативності мислення (здатність використовувати асоціації, в тому числі аналогії).

Для науково-дослідної роботи характерною є єдність цілей і напрямів навчальної, наукової і виховної роботи, тісна взаємодія всіх форм і методів роботи, що реалізується в навчальному процесі і в поза навчальний час. Це забезпечує безперервну їх участь у науковій діяльності протягом періоду навчання. Такий вид роботи здобувачів вищої освіти при вивченні науково-природничих дисциплін є обов'язковим для кожного і охоплює майже всі форми навчальної роботи, які поступово ускладнюються і поглиблюються:

- написання рефератів з конкретної теми у процесі вивчення дисциплін;
- виконання лабораторних, практичних, семінарських і самостійних завдань, контрольних робіт, які містять елементи проблемного пошуку;
- виконання завдань дослідницького характеру під час гурткової роботи;
- розроблення методичних матеріалів із використанням дослідницьких методів (спостереження, анкетування, бесіда, соціометрія тощо);
- підготовку і захист курсових робіт.

Дуже важливо, щоб теми дослідницьких робіт були цікавими, новими та орієнтованими на покоління майбутнього – центеніалів, у яких швидкість сприйняття інформації зростає, а багатозадачність не знає кордонів. Побачене поглинається ними набагато швидше, ніж прочитане, адже сучасне покоління дійсно воліє дивитися та практикувати, а не читати.

Отже, організація дослідницької роботи здобувачів вищої освіти в процесі вивчення предметів науково-природничого циклу є важливим чинником підвищення ефективної професійної підготовки майбутнього фахівця передовсім тому, що передбачає індивідуалізацію навчання, дає змогу

реалізовувати особистісно-орієнтоване навчання, розширює обсяг знань, умінь та навичок студентів, сприяє формуванню активності, ініціативи, допитливості, розвиває творче мислення, спонукає до самостійних пошуків.

Література

1. Корбутяк В.І. Методологія системного підходу та наукових досліджень: навч. посіб. / В.І. Корбутяк. – Рівне: НУВГП, 2010. – 176 с.
2. Національна стратегія розвитку освіти в Україні на період до 2021 року : Указ Президента України від 25.06.2013 р. № 344/2013 [Електронний ресурс]. – Режим доступу: [http:// www.president.gov.ua/ru/documents/15828.html](http://www.president.gov.ua/ru/documents/15828.html)
3. Основи методології та організації наукових досліджень: навч. посіб. / за ред. А.Є. Конверського. – К.: Центр учбової літератури, 2010. – 352 с.
4. Шейко В.М. Організація та методологія дослідницької діяльності: підручн. / В.М. Шейко, Н.М. Кушнарєнко. – К.: Знання, 2011. – 310 с.

УДК 373.5.091.33 – 028.22: 502]* кл 5 (0432)

ОСНОВНІ АСПЕКТИ ВИКОРИСТАННЯ СТРУКТУРНО-ЛОГІЧНИХ СХЕМ ТА ТАБЛИЦЬ З МЕТОЮ АКТИВІЗАЦІЇ ПІЗНАВАЛЬНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ УЧНІВ ПРИ ВИКЛАДАННІ ПРИРОДОЗНАВСТВА (5 КЛАС)

Д. І. Зінченко¹, Л. А. Константиненко²

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

Наш світ знаходиться на стадії науково-технічного прогресу. Як наслідок стрімкого розвитку науки і техніки, а також інтенсивного розвитку усіх елементів сфер суспільного виробництва у всіх країнах світу відбувається стрімке реформування різних галузей, в тому числі і освітньої.

Сучасним учням доступні різноманітні джерела інформації, але часто саме наявність готового матеріалу сприяє розвитку пасивності. Як наслідок, діти втрачають відчуття цікавості до навчання.

За новими стандартами вчитель повинен допомогти учневі навчитися сприймати і усвідомлювати поняття, а також самостійно їх аналізувати, робити умовиводи. Для того, щоб зробити процес навчання і виховання ефективним вчителю потрібно вміти швидко активізувати пізнавальну діяльність учнів. Під активізацією навчально-пізнавальної діяльності слід розглядати підвищення рівня усвідомленого пізнання об'єктивно-реальних закономірностей у процесі навчання і виховання.

Т. Г. Шамова зауважує, що активізацію навчально-пізнавальної діяльності слід розуміти не як підвищення інтенсивності її протікання, а як мобілізацію інтелектуальних, емоційно-вольових та фізичних сил учня, що корегується вчителем за допомогою певних засобів і спрямовується на досягнення конкретних цілей навчання та виховання [3]. В. І. Орлов охарактеризував навчально-пізнавальну діяльність як відношення учня, яке характеризується прагненням досягти поставлену мету в межах заданого проміжку часу [1].

За результатами досліджень психологів встановлено, що 83% інформації людина сприймає зором, 12% – слухом, 5% – іншими рецепторами. Дослідження пам'яті свідчать, що людина запам'ятовує 20% від почутого, 30% – від побаченого, 70% – від одночасно побаченого й почутого, 80% – від побаченого, почутого й обговореного, 90% – від побаченого, почутого, обговореного й активно виконаного [2].

Саме тому актуальним на сьогоднішній день є розробка і використання на уроках структурно-логічних схем та таблиць, оскільки вони містять в собі структурований матеріал, викладений у логічній послідовності і є легким у сприйманні та запам'ятовуванні. Також виклад матеріалу у такій формі сприятиме розвитку абстрактного мислення у школярів.

Структурно-логічні схеми – це спосіб наочного представлення інформації в структурованому, систематизованому, закодованому за допомогою знаків-сигналів (символічних, графічних, візерункових, словесних) вигляді [2].

Вони мають свої переваги:

- створюють цілісну картину матеріалу, що вивчається, за допомогою наочно-образної систематизації матеріалу;
- забезпечують концентрацію увагу за рахунок структурованості смислових відрізків, на яких базуються поняття, судження, висновки;
- забезпечують осмислене засвоєння необхідного змісту матеріалу;
- сприяють розвитку критичного мислення, формуванню навичок аналізу, синтезу, класифікації та узагальнення.

Основні вимоги до складання структурно-логічних схем:

- схема має бути досить простою, лаконічною й розміщуватися на одній сторінці;
- елементи схеми (поняття, інформаційні блоки) повинні розміщуватися так, щоб була зрозуміла їхня ієрархія (наприклад, родові й видові поняття, загальні й конкретні – у центрі, на периферії – допоміжні);
- між елементами схеми мають бути встановлені логічні зв'язки.

Курс природознавства є дуже важливим етапом у формуванні основних загальних понять з біології, відбувається формування цілісної природничо-наукової картини світу, що охоплює систему знань, уявлень про закономірності у природі та місце людини в ній. Викладаючи даний предмет вчитель повинен приділяти значну увагу розвитку абстрактного мислення учнів, оскільки природознавство – це дисципліна, що дозволяє візуально спостерігати закономірності природних явищ, їх зміну та взаємозалежність. Тому дуже важливим є розробляти структурно-логічні схеми на уроках природознавства оскільки як зазначають психологи нова інформація краще сприймається та закарбовується у пам'яті краще тоді, коли знання, уміння і навички відображаються у системі візуально-просторової пам'яті, відповідно викладання нового матеріалу у вигляді структурно-логічних схем та таблиць дозволяє швидше та якісніше засвоювати нові системи понять, способи дій.

Згідно з діючою навчальною програмою природознавство вивчається у 5-му класі загальним обсягом 70 годин та складається зі вступу і 3-х розділів, які поділяються на теми. Для прикладу, візьмемо тему «Планета Земля як середовище життя організмів». До неї можна запропонувати таку структурно-логічну схему, зображену на рисунку.

Для успішного і швидкого засвоєння знань також на уроках природознавства слід використовувати таблиці. Таблиця – це графічна форма представлення кількісних показників або текстового матеріалу в максимально лаконічній, ущільненій формі [2]. Вони використовуються для полегшення сприйняття, порівняння різних явищ і у побудові логічних зв'язків. Оскільки природознавство є сукупністю наук про природу, що вивчають світ, інформації досить багато і вона може бути складною для усвідомлення школярами. Саме для цього треба широко використовувати таблиці. З їх допомогою учень зможе легко запам'ятовувати і відтворювати навчальний матеріал, швидко наводити приклади.

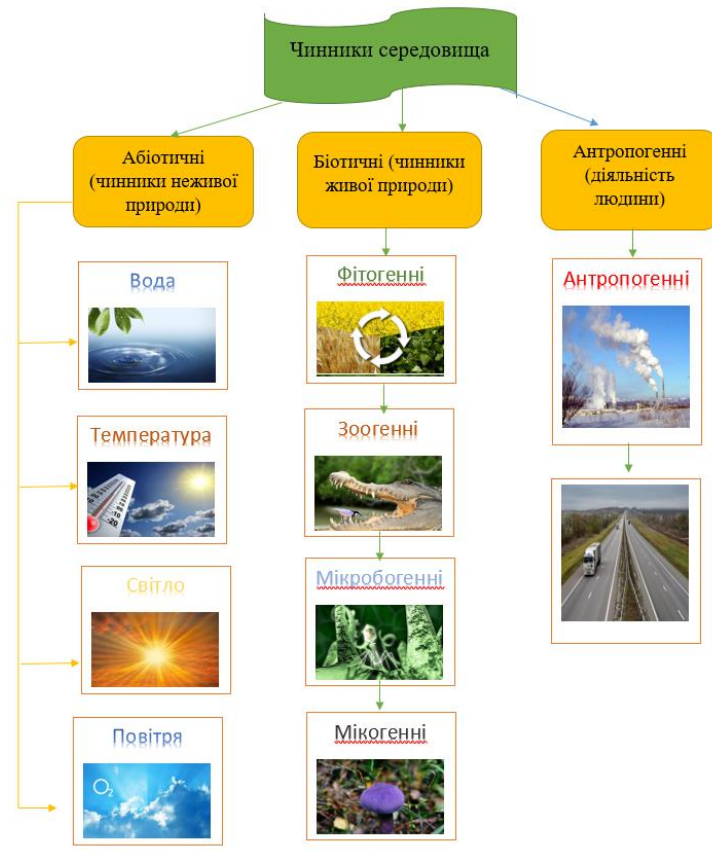


Рис. Структурно-логічна схема «Чинники середовища»

Отже, активізація пізнавальної діяльності учнів на сьогоднішній день широко досліджується. Розробляються різні методологічні концепції з цього питання, ведуться дискусії. Природознавство – це сукупність наук, що є досить важкими для сприймання, оскільки матеріалу багато. Використання на уроках природознавства структурно-логічних схем та таблиць значно активізує пізнавальну діяльність учнів, оскільки виклад матеріалу у такій формі полегшить процес сприйняття і укріпить вміння будувати логічні зв'язки та умовиводи, сприятиме значному розвитку логічного й абстрактного мислення, покращенню процесу запам'ятовування і усвідомлення нової інформації.

Література

1. Орлов В. И. Активность и самостоятельность учащихся в обучении / В. И. Орлов. – Специалист. – №5. – С. 29–31.

2. 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. Швирка. – Старобільськ, 2015. – 112 с.

3. Шамова Т. И. Активизация учения школьников / Т. И. Шамова – М.: Педагогика, 1982. – 208 с.

УДК 378.147:61-057.875 :372.857

ФОРМУВАННЯ КОМУНІКАТИВНОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ СТУДЕНТА-МЕДИКА ПІД ЧАС ВИВЧЕННЯ МЕДИЧНОЇ БІОЛОГІЇ: РОЛЬ ПРАКТИЧНИХ НАВИЧОК

М. Г. Кравчук¹, О. М. Гурняк², А. В. Бичко³, І. П. Новікова⁴

^{1,2,3,4} Національний медичний університет імені О.О. Богомольця, бульвар Тараса Шевченка, 13, Київ, 01601, Україна

Зміни в системі медичної освіти України висувають нові вимоги до підготовки студентів-медиків, а саме: поглиблення фундаментальних знань, формування професійних вмінь, набуття досвіду дослідницької діяльності та ряду ключових компетентностей [1, 2].

Особливістю компетентностей є те, що вони набуваються поступово, формуються цілою низкою навчальних дисциплін, які опановує студент в процесі навчання в медичному вузі. Компетентності – динамічне поєднання знань, розумінь, навичок, умінь і здатностей. Серед компетентностей виділяють: предметно-спеціальні (фахові) компетентності та загальні компетентності. Загальні компетентності не залежать від предметної області та включають в себе: здатність особи до абстрактного мислення та навчання, креативність, володіння іноземними мовами та базовими інформаційними технологіями тощо. Фахові компетентності поєднують знання, когнітивні уміння та практичні навички в предметній області [2, 3].

Опанування компетентностями – це багатоступеневий процес, який має реалізуватися через навчально-виховну, науково-методичну, самостійну роботу та спрямований на формування творчої, всебічно розвиненої особистості з науковим світоглядом та широким кругозором, здатністю самовдосконалюватися в процесі професійної діяльності [3].

В процесі навчання в медичному вузі у студентів-медиків закладаються основи формування професійної компетентності вже на першому курсі. Першою базовою фундаментальною дисципліною, яку вивчають першокурсники є «Медична біологія». Предметом вивчення навчальної дисципліни є біологічні основи життєдіяльності людини. Основними змістовими розділами дисципліни «Медична біологія» є молекулярно-клітинний рівень організації життя; біологія індивідуального розвитку; закономірності спадковості та мінливості; генетика людини; основи екології; медична паразитологія; різноманітність отруйних організмів та їх медичне значення. Медична біологія міждисциплінарними зв'язками інтегрується з біологічною та біоорганічною хімією; гістологією, цитологією та ембріологією; мікробіологією, вірусологією та імунологією; фізіологією;

анатомією людини; патофізіологією; патоморфологією; епідеміологією. Медична біологія закладає фундамент для подальшого засвоєння студентами знань та вмінь із профільних клінічних дисциплін [4, 5].

На першому курсі студенти-медики вивчають «Медичну біологію» у першому та другому семестрах. Викладання дисципліни передбачає проведення лекцій, практичних занять та виконання самостійної роботи студентів.

Згідно з вимогами Стандарту вищої освіти України, дисципліна «Медична біологія» забезпечує набуття студентами-медиками вміння трактувати загально-біологічні закономірності, які лежать в основі процесів життєдіяльності людини; використовувати в майбутній практичній діяльності лікаря знання молекулярних і цитологічних основ спадковості для розуміння механізмів розвитку спадкових і набутих хвороб людини; застосовувати знання особливостей онтогенезу людини та його зв'язку з філогенезом у діагностиці, лікуванні та профілактиці захворювань людини; використовувати знання біологічних основ паразитизму для діагностики та профілактики паразитарних хвороб людини. [2].

Добре організована і методично забезпечена самостійна робота студентів сприяє більш ефективній і досконалій підготовці до практичних занять, де в кінцевому результаті вони отримують не лише теоретичні знання, а й фундаментальні практичні навички та уміння. З цією метою на кафедрі біології Національного медичного університету імені О.О. Богомольця розроблено і впроваджено в навчальний процес посібники з практичних занять [5, 6, 7, 8], використання яких студентами забезпечує належну підготовку до практичних занять, і дає можливість самостійно готуватися до складання практичних навичок та іспиту по завершенню вивчення дисципліни.

При складанні практичних навичок студент повинен приготувати тимчасовий мікропрепарат і дослідити його в світловому мікроскопі при малому та середньому збільшенні; дослідити електронну мікрофотографію тваринної клітини і ідентифікувати елементи клітинних структур; проаналізувати ідіограму каріотипу людини і заповнити запропоновану таблицю; визначити збудника інвазійної хвороби людини за його мікропрепаратом або мікрофотографією та вказати його таксономічне положення, вказати медичне значення, тип паразитування, шляхи потрапляння інвазійної стадії збудника в організм людини із зазначенням можливого переносника збудника інвазії, пояснити методи особистої та громадської профілактики інвазійних хвороб.

Таким чином, склавши практичні навички на підсумковому занятті з медичної біології студенти закріплюють теоретичні знання, демонструють набуті практичні навички, що в цілому забезпечує формування комунікативних компетентностей.

Література

1. Закон України про вищу освіту, від 1 липня 2014 року, № 1556-VII / Верховна Рада України. URL: <http://zakon3.rada.gov.ua/laws/show/1556-18>.
2. Розроблення освітніх програм. Методичні рекомендації / В.М.Захарченко, В.І. Луговий, Ю.М. Рашкевич, Ж.В. Таланова / за ред. В.Г.Кременя. – К.: ДП «НВЦ «Пріоритет», 2014. – 120 с.

3. Комунікативні навички лікаря. Конспект лекцій / О.С. Чабан. – К.: LAT&K, 2017. – С. 152.
4. Кравчук М.Г. Формування професійної компетентності студента-медика: роль практичних занять з медичної біології / М.Г. Кравчук, Н.М.Димар, О.В. Старостенко / Вплив досягнень психологічних і педагогічних наук на розвиток сучасного суспільства: збірник тез міжнародної науково-практичної конференції (Харків, 11-12 березня 2016 р.). Харків, 2016. – С. 52–55.
5. Медична біологія: посібник з практичних занять / О.В. Романенко, М.Г.Кравчук, В.М. Грінкевич, О.В. Костильов; за ред. О.В. Романенка. – К.: ВСВ «Медицина», 2015. – 472 с.
6. Медицинская биология: пособие к практическим занятиям / А.В.Романенко, М.Г. Кравчук, В.Н. Гринкевич, А.В. Костилёв; под ред. А.В.Романенко. – К.: ВСИ «Медицина», 2015. – 488 с.
7. Романенко О. В. Біологія: Посібник з практичних занять / О. В. Романенко, М. Г. Кравчук, В. М. Грінкевич / за ред. О. В. Романенка. – К.: Медицина, 2006. – 176 с.
8. Medical biology: The study guide of the practical classes course / Romanenko O.V., Golovchenko O.V., Kravchuk M.G., Grinkevich V.M. / Edited by O.V. Romanenko. – Kyiv: Medicine, 2008. – 304 p.

УДК 373.5.091.33-028.22:57] (045)

ОБГРУНТУВАННЯ ВИКОРИСТАННЯ СТРУКТУРНО-ЛОГІЧНИХ СХЕМ ЯК ЗАСОБУ АКТИВІЗАЦІЇ ПІЗНАВАЛЬНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ ПРИ ВИКЛАДАННІ БІОЛОГІЇ РОСЛИН

Є. А. Ліпська¹, Л. А. Константиненко²

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

Національна доктрина розвитку освіти України визначає основну мету сучасних навчальних закладів – формування всебічно розвиненої, творчої і самостійної особистості учня, створення усіх необхідних умов для самореалізації та самовдосконалення кожного громадянина України [1].

Для проведення ефективних уроків застосовують різноманітні форми, методи, прийоми навчання, реалізація яких часто вимагає вирішення такої проблеми, як пасивне сприйняття матеріалу учнями. Тому вчителю необхідно постійно підтримувати їх інтерес до предмету, активність протягом усього уроку, активізувати мислення школярів, сприяючи розвитку їх самостійності [5].

Навчальний матеріал біології рослин є новим і досить складним для сприймання шестикласниками. Активізація пізнавальної діяльності учнів при вивченні даного розділу біології полягає у переструктуруванні, візуалізації навчального матеріалу, що дозволяє школярам легше сприймати і засвоювати його. Вирішити це питання можна, застосовуючи структурно-логічні схеми і таблиці.

Метою статті є обґрунтування важливості використання структурно-логічних схем і таблиць при викладанні біології рослин з метою активізації пізнавальної діяльності учнів.

Важливу роль в обґрунтуванні необхідності застосування різноманітних схем, таблиць, знакових систем відіграв педагог-новатор В.Ф. Шаталов, що акцентував увагу на логічному структуруванні матеріалу.

О. М. Голованець стверджує, що структурно-логічні схеми являють собою нестандартні засоби вивчення предметів, що дозволяють учням раціонально використовувати свій час при оволодінні теми, підвищуючи тим самим продуктивність навчальної діяльності. Вчителю надається можливість вносити власні творчі корективи у методику викладання, урізноманітнювати роботу з учнями аби досягнути міцного засвоєння знань [2].

С. Клепко візуалізацію навчального матеріалу нерозривно пов'язує із його ущільненням – реконструкція певного фрагменту знань, оволодіння яким потребує менше часу і сприяє розвитку загальнонавчальних і технологічних вмінь [3]. Даний спосіб візуалізації інформації представляє собою особливу наочність, елементи якої розташовані у нелінійному вигляді і виокремлюють логічні і причинно-наслідкові зв'язки. Така наочність створює певні асоціації, що сприяють запам'ятовуванню [4].

Структурно-логічні схеми і таблиці як один із способів організації навчального матеріалу забезпечує формування в учнів таких предметних компетентностей, як знання, вміння та навички на всіх рівнях пізнавальної діяльності: репродуктивному, пошуково-виконавчому, творчому. Їх використання дозволяє не лише доступно і зрозуміло викласти новий матеріал, але і розвивати мислення школярів. Вони дають змогу учням фіксувати навчальну інформацію у логічній послідовності, прослідковувати усі зв'язки між поняттями. Структурно-логічні схеми і таблиці допомагають учням в освоєнні певної теми, самостійному повторенні, систематизації та закріпленні знань.

Навчальний матеріал, який зображений у формі схеми чи таблиці сприяє тривалому збереженню у пам'яті, оскільки включається зорове сприймання. Зорові образи допомагають на всіх етапах розумової діяльності, ефективність якої залежить від якості репрезентації інформації у візуальні об'єкти.

Використання структурно-логічних схем і таблиць у навчальному процесі – одна із складових успішного засвоєння матеріалу, що сприяє активізації навчально-пізнавальної діяльності учнів. Їх запровадження у процес навчання підвищує інтерес до біології, вносить різноманітність і емоційне забарвлення у навчальну роботу, зменшує обсяг матеріалу шляхом його систематизації, розвиває творчий потенціал, абстрактне та логічне мислення учнів.

Література

1. Національна доктрина розвитку освіти України у XXI столітті: (Проект) // Науково-освітній потенціал нації: погляд у XXI століття: У 3 кн. Кн. 3. Модернізація освіти / авт.-упоряд.: В. Литвин, В. Андрущенко, С. Довгий та ін.; М-во освіти і науки України. – К.: Навч. книга, 2003. – С. 251–266.

2. Голованець О. М. Використання опорних конспектів, таблиць, схем на уроках біології та природознавства як основа креативного мислення учня [Електронний ресурс] osvita.ua/doc/files/news/396/39607/Robota.doc

3. Клепко С. Ф. Інтегративна освіта і поліморфізм знання / С. Ф. Клепко. – К.– Полтава – Х. : ПОПОПП, 1998. – 228 с.

4. 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.

5. Шулдик В. І. Сучасні освітні технології на заняттях з біології: навч.-метод. Посібник / В. І. Шулдик, Н. В. Чудаєва, Г. О. Шулдик. – Умань: ПП Жовтий, 2011. – 285 с.

УДК 908:57

МОЖЛИВОСТІ КРАЄЗНАВСТВА В РЕАЛІЗАЦІЇ ОСНОВНИХ ПРИНЦИПІВ НАВЧАННЯ БІОЛОГІЇ

Г. М. Міхеєва¹, І. І. Фаріон²

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

Освіта дітей завжди починається з ознайомлення з найближчим навколишнім світом і людьми, які живуть поряд. Саме цю роль виконує краєзнавство. «Мета краєзнавства, – за словами відомого географа М.М.Баранського, – пізнати своє, близьке і в природі, і в людині. Воно простіше, а тому більше зрозуміле, ніж чуже й далеке».[1]

Виходячи з цього, під терміном «краєзнавство», як правило, розуміють таке краєзнавство, метою якого є всебічне і синтезоване вивчення свого рідного краю, своєї малої батьківщини. Це всебічне бачення певної частини території країни (села, міста, району, області), тобто її природи, населення, господарства, історії і культури. За визначенням О.С.Баркова: «Краєзнавство – є комплекс наукових дисциплін, різних за змістом та своїми методами дослідження, але таких, що ведуть у своїй сукупності до єдиної мети – наукового і всебічного пізнання краю». Отже, в широкому розумінні краєзнавство – це вивчення рідного краю, природи, етнографії, культурно-обрядових, духовних та фольклорних надбань населення і сучасності. [3]

Переважна більшість учнів нашої держави успішно засвоює шкільну програму. Та в сучасних умовах цього вже недостатньо. Учні повинні одержувати не лише певну суму знань, а й навчитися самостійно поповнювати їх, орієнтуватися в потоці наукової інформації, вміти зіставляти свої бажання і вчинки із суспільними принципами і нормами, брати активну роль у великих державних перетвореннях. Краєзнавство, з методологічного прийому перетворилося у загальнопедагогічний принцип. Воно стало для вчителя фундаментом у викладанні всіх шкільних дисциплін, а для учнів краєзнавство є основою розширення їх уявлень про загальні закономірності природничих наук. Дослідження рідного краю сприяє здійсненню загальної освіти,

поглибленню знань, умінь і навичок учнів, розвитку їх здібностей і пізнавальної активності, свідомому вибору ними майбутньої професії.

У статтях 11 та 54 Конституції України наголошується, що держава буде сприяти консолідації та розвитку української нації, її національної свідомості, традицій, культури. Саме вивченням цього займається краєзнавство.

В науково – освітній діяльності краєзнавство виконує кілька функцій. Перша функція полягає у формуванні і розвитку взаємин між людьми. Люди з краєзнавчими інтересами розвивають колективну діяльність. Краєзнавці збирають і обробляють зібраний матеріал, виготовляють наочні посібники, беруть участь в охороні природи, пам'яток історії та культури.

Другою функцією є навчально-освітня просвіта. У процесі краєзнавчої діяльності учні набувають знань про рідне навколишнє середовище. Ці знання конкретні і пов'язуються з відповідними темами шкільних курсів природничих дисциплін.

Виховна функція краєзнавчої роботи в тому, що вона допомагає дітям наблизитися до умов життєвої практики, стати співучасниками суспільно-корисної праці, набути рис громадянина, відчутти себе справжніми господарями землі.

Четверта функція полягає у виробленні практичних умінь та навичок шляхом виконання багатьох практичних робіт. До них належать уміння проводити елементарні дослідження в природі (вивчення типу ґрунту, спостереження в природі за способом життя тварин, за рослинами тощо), збирати та зберігати краєзнавчий матеріал. В процесі краєзнавчих досліджень в учнів виховується спостережливість, уміння виявляти зв'язки і взаємозв'язки в природі і суспільстві. Вони навчаються орієнтуватись та проводити вимірні роботи на місцевості, спостерігати за природними явищами і відповідним чином опрацьовувати ці спостереження, визначати гірські породи і мінерали, ґрунти, рослини і тварини та складати відповідні колекції і гербарії. Учні ознайомлюються з найпростішими гідро- і лісомеліоративними заходами, навчаються опрацьовувати статистичні показники і графічно їх оформляти, виготовляти різні макети й моделі, малювати, фотографувати тощо.

У краєзнавчій діяльності можна виділити два етапи: навчально-освітній та науково-дослідний. На першому етапі учні набувають певних знань про свій край, оволодівають елементарними вміннями і навичками працювати самостійно. На другому етапі учні ведуть науково-дослідницьку діяльність. Самостійно або колективно вони досліджують певні явища (наприклад, вплив людини на флору та фауну, вплив різних факторів на життєдіяльність організмів тощо).

Головним призначенням краєзнавства – є використання здобутих краєзнавчих знань у викладанні навчальних предметів у школі. Важливо те, що краєзнавство не повинно розглядатися окремо від інших предметів. Міжпредметні зв'язки відіграють велику роль у розумінні дитиною важливості краєзнавчого дослідження.

Краєзнавству належить велика роль у здійсненні основних принципів навчання, обґрунтованих педагогічною наукою. Вивчення навколишньої природи і господарської діяльності людини, активне ставлення учнів до

природного оточення і посилення їх участі у доцільному його перетворенні в інтересах суспільства є найкращим засобом здійснення одного з основних дидактичних принципів – принципу свідомості в навчанні. Використання краєзнавчого матеріалу в навчанні дає можливість конкретизувати найскладніші абстрактні поняття, зробивши їх більш дохідливими, життєвими. Розуміння учнями суті явищ – найважливіша умова свідомого засвоєння ними навчального матеріалу.

Як відомо, успішному засвоєнню навчального матеріалу сприяє додержання принципу наочності. Реальне життя – дуже надійний засіб унаочнення навчання. У процесі спостереження, дослідження місцевих природних і суспільних явищ учні легко засвоюють особливості будь-яких навіть далеких об'єктів.

Провідним принципом навчання є міцне засвоєння знань. Здійсненню його, крім інших умов, сприяє активізація навчального процесу, збудження в учнів інтересу до певної науки, розкриття їм практичного значення її, закріплення теоретичних знань вправами і, особливо, практичними роботами дослідницького характеру. А зазначені умови забезпечення міцності знань саме і створюються в процесі краєзнавчих досліджень, які провадять учні.

Ознайомлення з навколишнім життям надзвичайно розширює кругозір учнів, бо життя — це найцікавіша книга, кожна сторінка якої має невичерпні джерела знань з усіх галузей науки.

Краєзнавство відзначається як життєзнавство, як таке вивчення учнями під керівництвом учителя навколишньої природи, життя і праці людей, суспільних відносин, яке формує їхній світогляд, їхні переконання, створює активне ставлення до навколишнього світу, допомагає виховувати характер.

Багатогранність інтересів учнів шкіл та інших навчальних закладів змушує вчителів диференціювати краєзнавчу діяльність. Така диференціація краєзнавства сприяє охопленню великої кількості учнів, тісному взаємозв'язку програмного матеріалу шкільних дисциплін з краєзнавчим матеріалом, дає змогу тісніше пов'язати навчання з життям, посилити навчально-виховну функцію і ефективність педагогічного процесу. [2]

У шкільній практиці якість краєзнавчої роботи залежить від багатьох педагогічних чинників. Рівень методичної підготовки вчителя з краєзнавства, допомога громадськості, позитивне ставлення дирекції школи до організації краєзнавчої діяльності - все це в єдиному комплексі забезпечує успіх навчально-виховного процесу під час вивчення рідного краю.

Література

1. Тімець О.В. Значення краєзнавства на різних етапах розвитку суспільства / Тімець О.В. – Рідна школа. – 2002. – Серпень-вересень. – 57–58 с.
2. Тімець О.В. Підготовка майбутнього вчителя географії і біології до краєзнавчо-туристичної роботи з учнями: автореферат дис.на здобуття наукового ступення кандидат педагогічних наук: спец.13.11.04 «Теорія та методика професійної підготовки освіти»/ Тімець О.В. – Київ, 2001. – 27с.
3. Трефяк Я. Методика краєзнавчої роботи в школі / Я. Трефяк // Історія в школах України. – 2002. – №1. – 33–37 с.

GOOGLE-ФОРМИ ЯК ЗАСІБ КОНТРОЛЮ БІОЛОГІЧНИХ ЗНАНЬ В ЗАКЛАДАХ СЕРЕДНЬОЇ ОСВІТИ

В. П. Нехрещенко¹, Л. А. Константиненко²

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

Одним із актуальних питань сьогодення у галузі методики викладання біології є використання інформаційно-комунікаційних технологій (ІКТ), що обумовлено специфікою навчального предмету «Біологія». Кожен висококваліфікований вчитель біології повинен вміти не тільки використовувати ІКТ на уроках, а й правильно вибирати і застосовувати саме ті технології, які відповідають змісту та меті вивчення біологічних дисциплін у закладах середньої освіти, а також індивідуальним, віковим та психологічним особливостям учнів [3]. Вчені В. О. Смірнов і В. П. Соломін досліджують проблеми інформатизації навчального процесу з біології, пов'язані з формуванням її навчально-методичного комплексу та підготовкою вчителів біології до роботи в умовах відкритого інформаційного суспільства [5]. Учителі-практики, О. В. Богачук, О. І. Нечитовська, В. І. Проценко, О. В. Тасенко, З. П. Хаблак, І. В. Хом'як, розглядають питання використання комп'ютерних програм та Інтернет-ресурсів при викладанні певних тем шкільного курсу біології [1]. Вчителі закладів середньої освіти повинні запроваджувати в навчальний процес різноманітні ефективні методи і прийоми вивчення навчального матеріалу та контролю якості знань. На сьогоднішній день досить великої популярності набуває використання Google-форм.

Google-форми – це один з типів документів, доступних на Google Docs. Сервіс широко використовується для проведення різноманітних опитувань, зокрема і для тестової перевірки рівня засвоєння біологічних знань. Google-форми використовують, як тестову платформу, що позбавляє від паперової тяганини, крім того, результати тесту не загубляться, так як зберігаються в хмарі Google [2].

Метою даної статті є з'ясування основних аспектів використання Google-форм, як засобу контролю якості біологічних знань учнів закладів середньої освіти.

Технологія Internet-опитування або ж тестування дозволяє значно підвищити рівень досліджень чи перевірки знань, охопити більшу кількість опитуваних учнів і, водночас, знизити трудові витрати з обробки даних для вчителя. Даний процес можна умовно розділити на три етапи: створення анкети або тесту (самостійно чи сумісно з іншими дослідниками), власне проведення самого опитування (тестування) й аналіз отриманих результатів. Усі ці три етапи можна провести з використанням сервісу Google-forms.

Вчителю біології безкоштовно можна створювати необмежену кількість опитувань, анкет, тестів і запрошувати необмежену кількість учнів. Окрім того, завдання можуть варіювати у різних напрямках біології та включати питання з теми конкретного уроку, загальної теми або ж навіть цілого курсу [4].

Google-forms дозволяє створювати форму з різними елементами або типами питань (табл.). Будь-яке питання можна зробити обов'язковим для

відповіді. У процесі створення форми є можливість легко змінювати порядок питань та обирати дизайн для їх оформлення. Посилання на форму генерується автоматично після її створення.

Таблиця

Типи запитань Google-форм

Тип запитання	Пояснення
Текст (рядок)	Респонденту пропонується вписати коротку відповідь на запитання
Текст (абзац)	Респондент вписує розгорнуту відповідь
Один із списку	Респондент повинен вибрати один варіант відповіді з декількох запропонованих
Декілька із списку	Респондент може обрати кілька варіантів відповіді
Список, що відкривається	Респондент вибирає один варіант з розкривного меню
Шкала	Респондент повинен поставити оцінку, використовуючи цифрову шкалу (наприклад, від 1 до 5)
Сітка	Респондент вибирає певні точки в сітці, що складається із стовпців і рядків
Дата	Респондент вибирає дату, використовуючи календар

Даний сервіс дозволяє створювати тестові завдання, зберігати результати у форматі електронних таблиць, проводити аналіз у формі діаграм, як у самому середовищі Google, так й імпортувавши їх у MS Office. Google-форми автоматично побудують діаграми. Можна також використовувати MS Excel он-лайн або скачати електронну таблицю та опрацювати дані в звичайному MS Excel [2]. Зручність використання даної форми полягає і в тому, що вчитель має можливість переглянути відповіді учнів поіменно із зазначенням дати і часу, коли дана форма опрацьовувалася.

Отже, вибір Google-forms як інструменту он-лайн тестового контролю знань учнів є оптимальним для шкільної біологічної освіти. Дані засоби дозволяють вчителю біології ефективно аналізувати успішність учнів і представляти в чіткому вигляді результати своєї роботи.

Література

1. Богданова, О. К. Інноваційні підходи до викладання біології : навч.-метод, посібник / О. К. Богданова. – Х. : Основа, 2003. – 128 с.
2. Виноходов А.А. Використання сервісів Google та хмарних технологій в навчальному процесі: навч. посіб. // А.А. Виноходов. – Нікополь, 2017. – 26 с.
3. Мороз І. В. Загальна методика навчання біології : навч. посіб. для студ. вищ. навч. закл. / І. В. Мороз, А. В. Степанюк, О. Д. Гончар [та ін.]; за ред. І. В. Мороза. – К: Либідь, 2006. – 593 с.
4. Сліпчук І.Ю. Інноваційні технології навчання біології / І.Ю.Сліпчук // Матеріали Всеукраїнської науково-практичної конференції «Уніфікація природничо-математичної освіти в контексті європейського виміру». – Херсон: Айлант. – 2007. – Випуск 10. – С. 196–198.
5. Шулдик В.І. Теорія та методика сучасного уроку біології / В.І.Шулдик. – Умань: ПП Жовтий, 2013. – 287 с.

ВИКОРИСТАННЯ ІННОВАЦІЙНИХ МЕТОДІВ НАВЧАННЯ ДЛЯ ФОРМУВАННЯ ПРИРОДНИЧО-НАУКОВОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ ПРИ ВИКЛАДАННІ ПАРАЗИТОЛОГІЇ

О. В. Павлюченко¹, Л. М. Загребельна²

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

²КВНЗ «Бердичівський медичний коледж» Житомирської обласної ради, вул. Шевченка, 14, Бердичів, Житомирська область, 13300, Україна

Природничо-наукова компетентність є однією з ключових компетентностей, якими має володіти сучасна людина. Вона є цілісною системою ціннісно-сміслових орієнтацій, знань, здібностей, умінь і ставлень, зумовлених досвідом діяльності особистості в галузі природознавства, яка мобілізується в специфічних контекстах її життєвої діяльності [1].

Під природничо-науковою компетентністю розглядають набуту у процесі навчання інтегровану здатність особистості, що включає:

- ❖ оволодіння понятійно-термінологічним апаратом природничих наук;
- ❖ засвоєння предметних знань та усвідомлення фундаментальних ідей і принципів природничих наук, зокрема суті основних законів і закономірностей природи, що дають змогу зрозуміти перебіг природних явищ і процесів;
- ❖ формування ціннісних орієнтацій на збереження природи;
- ❖ гармонійну взаємодію людини і природи, а також ідей сталого розвитку суспільства.

Важливим у формуванні цілісних знань про живу природу є дотримання наступності при вивченні окремих природничих дисциплін [3]. Це дає змогу здобувачам вищої освіти володіти певною системою знань, перетворенню їх в переконання, осмислення пройденого матеріалу на більш високому рівні, закріплення існуючих знань новими, розкриття нових зв'язків та пояснення їх на основі загальних закономірностей природи.

Навчальна дисципліна «Паразитологія» є комплексною наукою, яка значною мірою опирається на знання, що вже були отримані здобувачами вищої освіти під час вивчення базових біологічних дисциплін. Це спонукає викладача не лише поглиблювати теоретичні знання з даного предмету, а й сприяти організації їх самостійної роботи з метою систематизації, поглиблення, узагальнення набутих знань. Важливу роль у цьому відіграють інноваційні методи і прийоми навчання. Під час вивчення паразитології вважаємо доречним використання низки прийомів.

На наш погляд, ситуаційні задачі з паразитології доцільно застосовувати переважно під час аудиторної роботи для закріплення і узагальнення вивченого матеріалу [3]. Такі завдання забезпечують основу для високого рівня абстрагування й мислення, зацікавлюють та захоплюють, допомагають пов'язати навчання з досвідом життя, дають шанс реального застосування знань. Біологічні задачі навчають

студентів аналізувати та самостійно приймати рішення, тому можливе їх використання і в позааудиторній роботі.

Протягом багатьох років роботи практикуємо використання опорних конспектів. Їх застосування дозволяє сконцентрувати великий обсяг теоретичного матеріалу в єдину чітку і лаконічну систему, що забезпечує максимальне запам'ятовування навчальної інформації та дозволяє скоротити час на вивчення теми. Структуровані конспекти з паразитології зустрічаються досить рідко, тому нами розроблено відповідні методичні розробки [2].

Приєм «Кросворд» передбачає інтеграцію знань з різних природничих предметів. Такі завдання розвивають кмітливість, пам'ять, розширюють кругозір, збагачують словниковий запас, сприяють засвоєнню важливих біологічних термінів. Цей вид діяльності сприяє розвитку навичок роботи з енциклопедичною та іншою літературою і регулярно використовується нами під час викладання паразитології.

Як засвідчує практика при викладанні паразитології високоефективною є проектна технологія, адже використання цієї технології є так званим «містком» між теорією і практикою. Її застосування в процесі навчання спрямоване на набуття досвіду самостійного здобуття нових знань і творче їх використання, на формування нових пізнавальних цінностей та життєвих орієнтацій, а також є дієвим методом розвитку творчих обдарувань особистості та її самореалізації. Проектна технологія вимагає використання сукупності дослідницьких, пошукових, творчих за своїм змістом методів, прийомів, засобів, сприяє поглибленню інтересу до пізнавальної та творчої діяльності, формуванню вмінь і навичок дослідництва в сприйнятті та осмисленні світу.

Отже, важливу роль у формуванні природничо-наукової компетентності відіграють наступність і цілісність знань та вдало підібрані методи та прийоми навчання.

Література

1. Белоусова Н.А. Естественнонаучная компетентность в контексте повышения качества профессиональной подготовки / Н.А. Белоусова // Высшее образование сегодня. – М.: Логос, 2010. – № 10. – С. 22–25.
2. Павлюченко О. В. Медична паразитологія у схемах і таблицях / О. В. Павлюченко, Л. М. Загребельна. – Житомир: Вид-во ЖДУ ім. І. Франка, 2014. – 56 с.
3. Павлюченко О. В. Робочий зошит з паразитології / О. В. Павлюченко, Л. М. Загребельна. – Житомир: Вид-во ЖДУ ім. І. Франка, 2015. – 64 с.
4. Рибалко Л.М. Наступність у формуванні цілісних знань про живу природу в учнів 5–7 класів: автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. пед. наук: спец. 13.00.09 «Теорія навчання» / Л.М.Рибалко. – Київ, 2008. – 20 с.

ОСОБЛИВОСТІ ОРГАНІЗАЦІЇ САМОСТІЙНОЇ РОБОТИ СТУДЕНТІВ– ПЕРШОКУРСНИКІВ З МЕДИЧНОЇ БІОЛОГІЇ

Р. П. Піскун¹, В. М. Шкарупа², О. В. Спрут³

^{1,2,3} Вінницький національний медичний університет імені М.І.Пирогова, вул. Пирогова 56, Вінниця, 21018, Україна

Виконання завдань, що постали перед вищою школою, вимагають пошуку шляхів удосконалення навчально-виховного процесу, розроблення нових методів та організаційних форм взаємодії викладача і студента. Разом з тим самим життям доведено, що тільки ті знання, до яких студент прийшов самостійно, завдяки власному досвіду, думці та діям, стають справді міцним його здобутком. Саме тому вища школа поступово переходить від передавання інформації у готовому вигляді до керівництва самостійною пізнавальною діяльністю студентів, формування у них досвіду самостійної навчальної роботи. Студент, не підготовлений до самостійного здобуття нових знань, не зможе розвинути в собі ці якості у процесі професійної діяльності. Ось тому вищі навчальні заклади покликані забезпечити не тільки високий рівень професійних знань і вмінь студентів, але і сформувати творчу особистість фахівця, здатного до самовдосконалення і самоосвіти. Науково вірно організована і систематично здійснювана самостійна робота є необхідною умовою успішного навчання, одним із визначальних факторів, що впливає на професійне становлення особистості. Сучасна концепція вищої освіти пов'язує хід і результати навчання з рівнем організації самостійної роботи студентів на різних етапах, що потребує розроблення теоретичних та методичних основ керівництва самостійною навчальною діяльністю. На думку науковців, система вищої освіти покликана не лише давати студентам певну систему знань, але й озброювати їх методикою самостійного пошуку і здобуття інформації, необхідної для подальшої професійної діяльності. Слід розглядати самостійну роботу студентів як особливу форму навчальної діяльності суб'єкта, у процесі якої студенти оволодівають знаннями і вміннями, розвивають такі якості особистості, як самостійність і активність. Отже, мета організації самостійної роботи студентів двоєдина: формування самостійності як риси особистості та засвоєння знань, умінь і навичок. Діагностика стану сформованості у студентів першого курсу, яким викладається біологія, навичок самостійної навчальної діяльності дала змогу виявити недостатній рівень попередньої підготовки студентів до здійснення її та слабкий розвиток у них основних компонентів навчальної культури, а саме: незнання раціональних прийомів розумової діяльності, умов їх застосування, невміння працювати зі спеціальною літературою та іншими джерелами інформації, узагальнювати, систематизувати набуті знання, раціонально планувати й використовувати час навчальної праці. Багаторічний досвід викладання медичної біології дає змогу визначити види самостійної роботи студентів: за місцем навчального процесу (аудиторна та позааудиторна); за формою організації (фронтальна, групова, індивідуальна); за видом діяльності (навчально-пізнавальна та професійна); за тривалістю виконання (короткочасна, довготривала); за проявом студентами самостійних дій

(обов'язкова чи бажана); за ступенем самостійності студентів (низька, середня, висока); за характером керівництва з боку викладача (безпосередня чи опосередкована). Психологічною умовою успішності самостійної роботи студентів є формування у них стійкого інтересу до обраної професії і методів оволодіння її особливостями, що залежить від наступних параметрів: взаємин між викладачем і студентом в освітньому процесі; рівня складності завдань для самостійної роботи; залучення студентів у формуючу діяльність майбутньої професії. Як будь-який вид людської діяльності, навчальна діяльність з психологічної точки зору являє собою процес розв'язування специфічних задач. Відмінність навчальних задач від інших полягає в тому, що їхньою метою є зміна самого суб'єкта, яка полягає в оволодінні визначеними способами дії, а не в зміні предметів, з якими діє суб'єкт. Необхідність у постановці і розв'язанні таких задач виникає перед суб'єктом лише в тому випадку, коли йому необхідно опанувати такими способами дії, в основі яких лежать узагальнення теоретичного типу. Розглядаючи навчальну діяльність як процес розв'язання задач, варто виділити наступні її ланки. По-перше, постановка навчальної задачі. З педагогічної практики відомо, що ціль виникає в результаті конкретизації змістових мотивів діяльності. Функцію таких мотивів може виконати тільки інтерес до змісту засвоєних знань. Без такого інтересу неможлива не тільки постановка навчальної задачі, але і прийняття такої задачі студентами. Навчання, що має за мету підготовку студентів до самостійної навчальної діяльності, повинне забезпечити, перш за все, формування таких інтересів. Тому на нашій кафедрі медичної біології викладачі створюють задачі для засвоєння розділів медичної генетики та медичної паразитології. Це, так звані, ситуаційні задачі, в яких у вигляді умов закладаються симптоми, ознаки, прояви хвороби, а студент повинен встановити необхідні діагностичні лабораторні дослідження, поставити діагноз та визначити профілактичні заходи. По-друге, формування контрольно-оцінних операцій повинно йти від оволодіння способами контролю й оцінки дії викладача й інших студентів через контроль і оцінку власної роботи під керівництвом викладача до самоконтролю і самооцінки самостійної освітньої діяльності. Індивідуалізація самостійної роботи студентів включає: збільшення питомої ваги інтенсивної роботи з більш підготовленими студентами; розподіл заняття на обов'язкову і творчу частини; регулярність консультацій з тими, кого навчають.

Таким чином, самостійна робота першокурсника вищого медичного закладу, розглянута в загальному контексті його самоосвіти, являє собою вищу форму його навчальної діяльності за критерієм саморегуляції і цільової спрямованості; вона може диференціюватися залежно від джерела керування, характеру спонукання та ін. Природно, що процес формування у студентів-першокурсників уміння вчитися поступово переростає в потребу підвищення навчальної мотивації (особливо внутрішньої мотивації на процес і результат діяльності), виховання інтересу до навчання.

ВИКОРИСТАННЯ ІНТЕРАКТИВНИХ МЕТОДІВ НАВЧАННЯ ПІД ЧАС ВИВЧЕННЯ КЛАСУ ССАВЦІ НА УРОКАХ БІОЛОГІЇ У ЗАГАЛЬНООСВІТНЬОМУ НАВЧАЛЬНОМУ ЗАКЛАДІ

Н. І. Полюхович¹, А. М. Фещук², Р. П. Власенко³, О. А. Сорочинська⁴

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

XXI століття та орієнтація України на європейські стандарти, ставить перед нею завдання, яке полягає в модернізації національної освіти, її форм і методів навчання на основі нових прогресивних тенденцій. Сучасна освіта зорієнтована на розвиток особистості учня та забезпеченні його самореалізації. У зв'язку з цим в навчально-виховному процесі педагоги повинні використовувати ті методи навчання, які будуть цьому сприяти. Саме цій умові відповідають інтерактивні методи навчання.

Для реалізації завдань сучасної шкільної освіти, зокрема біологічної, необхідно відходити від пояснювально-ілюстративних методів та впроваджувати інтерактивні технології.

В китайському прислів'ї сказано: «Чую і забуваю, бачу і пам'ятаю, роблю і розумію». Саме використання інтерактивних методів навчання полягає в залученні до дії, створенні ситуації переживання та випробовування, що, в свою чергу, сприяє глибокому проникненню у зміст предметата кращому запам'ятовуванню навчального матеріалу [2].

Аналіз останніх досліджень. Дослідженню використання інтерактивних методів навчання на уроках біології приділяло увагу багато вчених. Серед них можна виділити В.С. Анісімову, А.Е. Богоявленського, М.М. Верзіліна, А.С. Моліса, Л.В.Реброву. Особливості запровадження інтерактивного уроку розкрито у працях В.Ф. Шаталова, С.М. Лисенкова, Ш.А. Амонашвілі та ін.

Мета статті полягає в розв'язанні проблеми використання інтерактивних методів навчання на уроках біології під час вивчення класу Ссавці в загальноосвітній школі.

Слово «інтерактив» походить з англійського «interact» і означає здатний до взаємодії, діалогу. Власне, інтерактивне навчання є спеціальною формою організації навчально-пізнавальної діяльності учнів, що має конкретну, передбачувану мету – створити комфортні умови навчально-виховного процесу, за яких кожен із учнів відчує свою успішність, а також інтелектуальну спроможність.

При використанні інтерактивних методів навчання, навчальний процес будується на основі постійної, активної взаємодії учнів. Це свого роду взаємонавчання, тобто навчання у співпраці, за якого учень і вчитель є рівноправними суб'єктами навчального процесу. Інтерактивні методи навчання сприяють створенню атмосфери співробітництва, виробленню цінностей, що дає змогу педагогу стати справжнім лідером учнівського колективу, а також формуванню вмінь та навичок [3].

В літературі наведена дуже велика кількість класифікацій інтерактивних методів навчання. Загальноприйнятою є класифікація Т.С. Паніна та Л.Н. Вавилова, за якою інтерактивні методи навчання поділяються на три

групи: *дискусійні* (групова дискусія, діалог); *ігрові* (ділові та рольові ігри, творчі дидактичні ігри); *тренінгові* (комунікативні тренінги та тренінги сензитивності). В середовищі «учень-учень-вчитель» виділяють такі інтерактивні методи навчання: *ігрові* (рольові ігри, навчальні ділові ігри, тренінги тощо) та *неігрові* (дебати, дискусії, форуми) [4].

Вивчення класу Ссавці передбачено, згідно з навчальною програмою для загальноосвітніх навчальних закладів (біологія 6-9 клас), в темі «Різноманітність тварин». Нижче подано характеристику інтерактивних методів навчання та їх використання під час вивчення класу Ссавці.

Метод «Прес» використовується в таких навчальних ситуаціях, коли виникають суперечливі питання або ж необхідно зайняти певну позицію з проблеми, яка обговорюється. Учням потрібно дібрати аргументи або висловити власну думку з дискусійного питання, наприклад, ссавці мають дуже важливе значення в природі та житті людини. Учні повинні обґрунтувати свої відповіді, доводячи на прикладах і сформулювати висновки. При застосуванні метода «Прес» передбачається використання дидактичних матеріалів. Наприклад, учень починає висловлювати свою думку зі слів: «Я вважаю, що...» та має її обґрунтувати.

При використанні методу «Мікрофон» учні, уявляють, що у їхніх руках символічний мікрофон та починають швидко, по черзі відповідати на запитання або ж висловлювати свою думку при обговоренні певної проблеми. Наприклад, при вивченні класу Ссавці можна запропонувати учням такі запитання:

- які ароморфози набули Ссавці в процесі еволюції?
- назвіть представників тваринного світу, які належать до класу Ссавці;
- які особливості зовнішньої та внутрішньої будови Ссавців?

Робота в малих групах дозволяє учням набувати навички спілкування та співпраці, розвиває командний дух. При генерації спільних ідей, учасники групи починають відчувати себе корисними один для одного. Наприклад, при вивченні різноманітності Ссавців педагог об'єднує учнів у невеликі групи (по 4–6 осіб) і розподіляє між ними завдання:

- I група – характеристика ряду Комахоїдні;
- II група – характеристика ряду Гризуни;
- III група – характеристика ряду Хижі;
- IV група – характеристика ряду Парнокопитні;
- V група – характеристика ряду Примати.

Учні за короткий проміжок часу (5–10 хв.) представляють результати своєї роботи.

«Мозковий штурм» є найефективнішим та найбільш використовуваним інтерактивним методом колективного обговорення, що спонукає учнів проявляти свою уяву і творчість. Учні повинні вільно висловлювати свої думки і не критикувати один одного. Цей метод допомагає знаходити декілька рішень із певної проблеми. Наприклад, перед учнями ставиться проблема: чому Ссавці освоїли всі середовища існування на планеті Земля. В цей час діти пропонують свої варіанти розв'язання даної проблеми.

Метод «Посядь або зміни власну позицію» використовують при проведенні в класі дискусії на суперечливу тему. За обговорення беруться дві

протилежні думки із досліджуваної проблеми, наприклад, перша думка – всі Ссавці розвиваються в середині материнського організму; друга думка – деякі представники класу Ссавці розвиваються поза материнським організмом. Учні висловлюють свій погляд на обговорювану проблему [1].

Висновки. Отже, інтерактивні методи навчання сприяють формуванню творчої особистості учня, його самореалізації, розвитку шкільного колективу, активізують самостійну пізнавальну активність учня, а також становленню педагогічно доцільних стосунків в системі «учень-учень-вчитель».

Література

1. Загальна методика навчання біології: навч. посіб. для студ. вищ. навч. закл. / І.В. Мороз, А.В. Степанюк, О.Д. Гончар [та ін.]; за ред. І.В. Мороза. – Київ:Либідь, 2006. – 593 с.
2. Інтерактивні методи навчання: Навч. посібник. / За заг. ред. П. Шевчука і П. Фенриха. – Щецін: Вид-во WSAP, 2005. – 170 с.
3. Ризванюк О. Наступність у навчанні / Олексій Ризванюк // Вісник Львівського університету. Серія мистецтвознавство. – Львів: Львів. нац. Ун-т ім. І. Франка, 2014. – Вип. 14. – с. 286–295.
4. Сучасний урок. Інтерактивні технології навчання: Наук.-метод. посібн. / О.І. Пометун, Л.В. Пироженко; за ред. О.І. Пометун. – К.: Вид-во А.С.К., 2004. – 192 с.

УДК: 374:504

ВИКОРИСТАННЯ ТЕХНОЛОГІЙ КОЛЕКТИВНО-ГРУПОВОГО НАВЧАННЯ НА УРОКАХ БІОЛОГІЇ

Ю. Р. Сапронова¹, Ю. С. Шелюк², І.А. Шинкаренко³, Л.О. Юрик⁴

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

³ Загальноосвітня школа І–ІІІ ступенів м. Житомира № 26, проспект Миру, 59, Житомир, 10002, Україна

⁴ КНЗ «Житомирська спеціальна загальноосвітня школа-інтернат» Житомирської обласної ради, вулиця Синельниківська, 12, Житомир, 10002, України

Одним із найактуальніших завдань сучасної школи є вдосконалення освітнього процесу шляхом застосування різноманітних інтерактивних технологій, що дозволяють створити комфортні умови навчання, сприяти тому, аби учні відчували свою успішність. Навчання за такою технологією полягає в тому, що навчальний процес відбувається шляхом постійної, активної взаємодії всіх учнів. При цьому застосовуються різноманітні методи та форми навчання. Це свого роду співнавчання, що робить учня та вчителя рівноправними. У структурі інтерактивних технологій виділяють 4 групи, у тому числі технології колективно-групового навчання, що передбачають одночасну спільну (фронтальну) роботу всього колективу [1, 2].

Розробці інтерактивних методів навчання та їх використанню присвячена низка навчально-методичних праць. Елементи використання

технологій колективно-групового навчання можна знайти в роботах В. Сухомлинського, у творчості вчителів-новаторів 70–80 рр. Ш. Амонашвілі, В. Шаталова, а також в рамках теорії розвивального навчання за концепцією Л. Виготського та інших провідних педагогів [1].

Мета роботи: з'ясувати сутність технологій колективно-групового навчання та дослідити особливості застосування їх на уроках біології.

Технології колективно-групового навчання передбачають одночасну колективну роботу всього класу. Їх можна ефективно використовувати на різних типах уроків. Залежно від змісту та мети навчання можливі такі варіанти колективно-групового навчання як «Мікрофон», «Мозковий штурм», «Навчаючи-вчуся», «Ажурна пилка», «Незакінчені речення», «Дерево рішень». Одним із варіантів колективно-групової технології є метод «Мікрофон», суть якого полягає в тому, що вчитель пропонує учням швидко кількома реченнями, висловити свою думку стосовно певного питання. Учням пропонується уявний мікрофон, який передається від учня до учня. Перевагою цього методу є те, що учнів не потрібно ділити на окремі групи [1]. Цей метод можна використовувати на етапі підбиття підсумків уроку. Наприклад, учні продовжують речення «Сьогодні на уроці для мене найважливішим відкриттям було...». Відомою інтерактивною технологією є метод «Мозковий штурм», що спонукає учнів проявляти уяву та творчість, дає можливість їм вільно висловлювати свої думки, проявляти творчу фантазію [1]. Наприклад, при вивченні в 7 класі теми «Основні процеси життєдіяльності тварин» на етапі засвоєння матеріалу вчитель пропонує «штурм» (пояснити вислів «Організм без нервової системи ніби оркестр без диригента»). Метод «Навчаючи-вчуся» є різновидом технології, що використовують під час повторення та під час вивчення певного обсягу матеріалу. Суть в тому, що учні діляться своїм фактом і кожен отримує інформацію від інших учнів. У 7 класі під час вивчення теми «Різноманітність тварин та їх класифікація» на етапі вивчення нового матеріалу вчитель об'єднує учнів у групи, які виступають з доповідями на певну тематику. Так, наприклад, група 1 «медики» розповідають про п'явок, земноводних; група 2 «домогосподарки» про молюсків та риб; група 3 «історики» про голубів та Орлеанську Діву). Метод «Ажурна пилка» використовується для створення на уроці ситуації, що дає змогу учням працювати разом для засвоєння великої кількості інформації за короткий проміжок часу. Заохочує учнів допомагати один одному вчитися, навчаючи [2] (при вивченні у 8 класі теми «Захворювання органів дихання» на етапі вивчення нового матеріалу вчитель об'єднує учнів у «домашні» та «експертні» групи, які опановують певний матеріал, а потім шляхом «мозаїки» переходять в інші групи). Метод «Незакінчені речення» дає змогу розвивати в учнів зв'язне мовлення, власні висловлювання, порівнювати їх з іншими, відпрацьовувати вміння говорити коротко, але по суті і переконливо [1] (у 7 класі при вивченні теми «Організація організму тварин» на етапі узагальнення і систематизації знань вчитель в індивідуальному порядку запитує: «Основним приладом для вивчення будови клітини є...», «В'язка, напіввідка речовина клітини...» і т.д.). Технологія «Дерево рішень» є варіантом розв'язання конкретної проблеми. «Дерево рішень» допомагає учням проаналізувати та краще зрозуміти механізм прийняття складних рішень. Вчитель ставить проблему, а учнів шукають рішення [2] (у 8 класі в темі «Органи дихання»

учитель дає творче завдання: у вересні 1862 р. у Франції був здійснений підйом трьох чоловік на повітряній кулі «Зеніт» на висоту 11 тисяч метрів. На Землю повернулася живою тільки одна людина. Інші загинули. Причину смерті встановив І. М. Сеченов. У чому ж вона полягає? Свою точку зору формулюють учні з груп «Біологи», «Хіміки», «Фізики»).

Отже, використання згаданих технологій на уроках біології вносить у звичну систему вивчення біології привабливу для учнів новизну, змінює усталені кордони предметного викладання. Застосування інтерактивних методів на уроці дозволяє активізувати різноманітні фактори: теоретичні знання, практичний досвід учнів, їх спроможність висловлювати свої думки, пропозиції.

Література

1. Пометун О.Сучасний урок. Інтерактивні технології навчання: наук.-метод. посібн. / О.І. Пометун, Л.В. Пироженко; за ред. О.І. Пометун. – К., 2004. – 192 с.

2. Ляшко В.А. Технології інтерактивного навчання на уроках біології / Віра Ляшко // Біологія і хімія в шк. : наук.-метод. журн. – 2004. – № 5. – С. 15–16.

УДК 373.5.016:57+574](043)

ОСОБЛИВОСТІ ВИВЧЕННЯ КУРСУ «БІОЛОГІЯ ТА ЕКОЛОГІЯ» У СТАРШІЙ ШКОЛІ

В. О. Суй¹, Л. А. Константиненко²

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

Методика викладання біології – це наука про систему навчання і виховання, яка зумовлена особливостями шкільного предмета. Знання цієї системи дає змогу вчителю керувати процесом виховного навчання. Методика викладання біології розглядає зміст навчального предмету, методи і форми навчання і виховання, вона ґрунтується на загальних дидактичних принципах, які характерні для всіх шкільних предметів з врахуванням особливостей вивчення біологічного матеріалу. В умовах інтенсивних змін у соціальному, економічному та політичному житті України постала проблема радикальної перебудови у сфері освіти та виховання, мета якої – формувати конкурентно спроможну творчу особистість, яка спроможна до самовизначення, до самореалізації та самовдосконалення. Тому навчання у сучасній школі має забезпечувати оптимальні передумови для самореалізації особистості школяра, розкриття усіх закладених у ній природних задатків, її здатності до свободи, відповідальності й творчості. Важливим фактором є дидактичні основи вивчення кожного з розділів біології [1].

Метою роботи є розкриття особливостей вивчення курсу «Біології та екології» у старшій школі.

На вивчення курсу «Біологія і екологія» у 10 класі на профільному рівні відводиться 175 годин (5 год/тижд.), а на рівні стандарту – 70 годин (2 год/тижд.). У межах кожної теми потрібно передбачити години на

повторення і корекцію знань, отриманих в основній школі, та узагальнення навчального матеріалу. Також доцільно передбачити навчальні години для проведення семінарів, практичних, самостійних, контрольних робіт, захистів проектів тощо [6].

Профільне навчання спрямоване на забезпечення умов для якісної освіти старшокласників у відповідності з їхніми індивідуальними нахилами, можливостями, здібностями і потребами, забезпечення професійної орієнтації учнів на майбутню діяльність, яка користується попитом на ринку праці, встановлення наступності між загальною середньою і професійною освітою.

Навчальний матеріал у програмі розподілено за темами: «Вступ», «Біорізноманіття», «Обмін речовин і перетворення енергії», «Спадковість і мінливість», «Репродукція та розвиток» [6]. У змісті всіх тем реалізовано два компоненти змісту, важливих для формування ключових компетентностей:

- екологічний – розкриває роль факторів навколишнього середовища, взаємозв'язок живого зі своїм довкіллям, наслідки порушення умов довкілля для функціонування різних ієрархічних рівнів життя, визначення діяльнісних аспектів подолання екологічних проблем та досягнення сталого (збалансованого) розвитку;

- здоров'язбережувальний – розкриває ознаки та критерії здоров'я, визначає роль ендогенних та екзогенних чинників, забезпечує набуття навичок безпечної поведінки, спрямованих на збереження власного здоров'я та здоров'я інших людей [4].

Зміст курсу є логічним продовженням навчальних курсів основної школи у формуванні природничо-наукової компетентності учнів і спрямований на задоволення освітніх потреб школяра відповідно до обраного ним рівня освіти: стандарту або профільного. Спільним у меті навчання на різних рівнях є формування системи знань про основні властивості живих систем, формування предметної та методологічної компетентностей. І на профільному рівні, і на рівні стандарту передбачені навчальною програмою однакові теми. Але на профільному рівні предмет вивчається поглиблено і передбачає більш повне опанування понять, законів, теорій. У класах небіологічного профілю необхідно приділити більше уваги розділам, що пов'язані із життям, а не суто основам біологічних знань. Важливо пам'ятати, що старшокласники і старшокласниці є молодими громадянами, які невдовзі підуть в доросле і самостійне життя. Тому вивчення біології має бути максимально прив'язане до практичного спрямування умінь, навичок, ціннісних ставлень і знань у житті. Переважна більшість із них через кілька років ставатимуть батьками, тому варто приділяти увагу питанням, що пов'язані із батьківством.

В оновлених навчальних програмах виділяють 10 ключових компетентностей та предметні компетентності. Вивчення біології та екології полягає у формуванні в учнів, перш за все, природничо-наукової компетентності шляхом засвоєння системи інтегрованих знань про закономірності функціонування живих систем, їх розвиток і взаємодію з навколишнім середовищем та розуміння біологічної картини світу [1].

У програмі виокремлено такі наскрізні змістові лінії: "Екологічна безпека та сталий розвиток", "Громадянська відповідальність", "Здоров'я і безпека", "Підприємливість та фінансова грамотність". Наскрізні лінії є

засобом інтеграції ключових і загальнопредметних компетентностей, навчальних предметів та предметних циклів. Вони є соціально значимими надпредметними темами, які забезпечують формування в учнів уявлень, навичок та умінь у суспільному житті та професійній діяльності в цілому, розвивають здатність застосовувати отримані знання у різних ситуаціях.

Специфіка навчального предмета «Біологія і екологія» у старшій школі зумовлює формування дослідницької компетентності учнів, що полягає у здатності до пошуку та засвоєнню нових знань, набутті нових умінь і навичок, організації навчального процесу через ефективне керування ресурсами та інформаційними потоками, вмінні визначати навчальні цілі та способи їх досягнення, вибудовувати свою освітньо-професійну траєкторію, оцінювати власні результати навчання, навчатися впродовж життя. Позитивно мотивують пізнавальну діяльність випускників створення дослідницьких проєктів, робота з базами даних, застосування інформаційно-комунікаційних технологій для створення, пошуку, обробки, обміну інформацією під час виконання практичних і лабораторних робіт, мінімум яких передбачений програмою.

Проблема компетентнісного підходу полягає в тому, що самі по собі компетентності не піддаються оцінці. Безпосереднім результатом освітнього процесу є очікувані результати навчання, які являють собою сукупність знань, умінь, навичок, суджень, ставлень, набутих особою у процесі навчання, досягнення яких можна чітко ідентифікувати, кількісно оцінити та виміряти. Виявлення сформованості знанневого компонента можливе через уміння оперувати термінами та поняттями; формулювати визначення понять; називати ті чи інші явища, процеси тощо; характеризувати їх за певними ознаками; пояснювати механізми процесів тощо. Сформованість діяльнісного компонента тісно поєднана з виконанням практичної частини програми. Прояв ціннісного компонента виражений через ставлення учнів у висловлених судженнях, обґрунтуванні їх, оцінці, висновках [5].

Програма дає право вчителю творчо підходити до реалізації її змісту, добирати об'єкти для вивчення та включати в зміст освіти приклади зі свого регіону, змінювати послідовність вивчення окремих питань у межах теми. Кількість годин на вивчення теми є орієнтовною і може бути змінена. Резервні години можуть бути використані для повторення, систематизації, узагальнення навчального матеріалу, контролю та оцінювання навчальних досягнень учнів [2, 3].

Отже, вивчення курсу «Біологія та екологія» на профільному рівні у старшій школі є досить складним. Адже потрібно знайти правильний підхід до учнів та вміло підібрати ефективні прийоми, методи та засоби навчання, щоб досягти поставленої мети, осягнути навчальний матеріал. Крім того, всіма засобами предмету «Біологія та екологія» необхідно сприяти формуванню особистості школяра, який має бажання і здатність до самоосвіти, виявляє активність і відповідальність у громадському й особистому житті, має уявлення про світобудову, бережно ставиться до природи та дотримується здорового способу життя.

Література

1. Верзілін М. М. Загальна методика викладання біології / М. М. Верзілін, В. М. Корсунська. – К.: Вища шк., 1980. – 348 с.

2. Зверев И. Д. Общая методика преподавания биологии / И. Д.Зверев, А. Н.Мягкова. – М.: Просвещение, 1985. – 191 с.
3. Комиссаров Б. Д. Методологические проблемы школьного биологического образования / Б. Д.Комиссаров. – М.: Просвещение, 1991. – 160 с.
4. Лист Міністерства освіти і науки України: - № 1/9-426 від 01.06.12 «Методичні рекомендації щодо вивчення біології у 2012-2013 навчальному році».
5. Навчальна програма для закладів загальної середньої освіти. БІОЛОГІЯ І ЕКОЛОГІЯ. 10-11 класи. Профільний рівень. Затверджено Міністерством освіти і науки України (наказ № 1407 від 23.10.2017 р.)

УДК 378.016:5

САМОСТІЙНА РОБОТА СТУДЕНТІВ ПРИ ВИВЧЕННІ ОСНОВ ПРИРОДОЗНАВСТВА

Ю. В. Тарасова

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

Одним з найважливіших завдань, що постає перед вищою школою в умовах інтеграції України у світовий освітній простір є підвищення якості підготовки майбутніх спеціалістів. При цьому особливої уваги набуває проблема професійного вдосконалення та самонавчання майбутнього фахівця, який має бути здатним здійснювати свою трудову діяльність на високому професійному рівні, витримувати жорстку конкуренцію на сучасному ринку праці та послуг [1]. Вирішення цієї проблеми вимагає від студентів вищого навчального закладу не тільки одержання знань з дисциплін освітньої програми, але і вміння використовувати ці знання у практичній діяльності. Також задля ефективної діяльності студенти мають перетворитися з пасивних споживачів знань на активних їх здобувачів, які вміють виявити та сформулювати проблему, розробити засоби її розв'язання, досягти практичного результату [2]. Слід зазначити, що без опанування природничих наук неможливе цілісне усвідомлення природних, соціальних, психологічних процесів, що відбуваються у навколишньому світі та суспільстві, а також здійснення успішної професійної діяльності майбутнього фахівця. Саме тому процес організації самостійної та індивідуальної роботи, допомога у самонавчанні та самовдосконаленні студентам займає ключове місце в сучасній вищій освіті [3, 4].

Інформаційні технології здійснюють активний вплив на процес навчання завдяки тому, що істотно змінюють схему передавання знань і методів навчання, вони пов'язані з використанням комп'ютерів і телекомунікацій, спеціального устаткування, програмного забезпечення, систем обробки інформації. Також вони пов'язані зі створенням нових засобів навчання і збереження знань, до яких належать електронні підручники, мультимедіа, електронні бібліотеки та архіви, глобальні та локальні освітні мережі, інформаційно-пошукові та інформаційно-довідкові системи. Форми

використання інформаційних технологій для кожного елемента навчального процесу мають певні особливості. Важливим є те, що студенти можуть отримувати основні знання не тільки на аудиторних заняттях, але і за допомогою самостійної роботи з навчальним матеріалом. У цьому випадку, крім паперових носіїв інформації, таких як підручники та посібники, конспекти лекцій, доцільно використовувати електронну форму подання навчального матеріалу. Головні переваги електронної форми подання навчальної інформації для самостійної роботи студентів – компактність, інтерактивність, надзвичайна образна здатність у викладі навчального матеріалу (відео, звук, анімація тощо).

Для самостійної роботи при викладанні біологічних дисциплін використовуються мультимедійні презентації, створені за допомогою сервісу Google Презентації та Microsoft Power Point. За нашими спостереженнями подання навчального матеріалу у вигляді мультимедійної презентації дозволяє побудувати навчальний процес на основі психологічно коректних режимів функціонування уваги, пам'яті, розумової діяльності. Крім того, застосування цього методу скорочує час навчання, вивільняє ресурси фізичних сил та уваги студентів. Використання презентацій є доцільним на будь-якому етапі вивчення теми та на будь-якому занятті: під час пояснення нового матеріалу, закріплення, повторення, контролю. Невід'ємною частиною навчального процесу є також розробка студентами мультимедійних презентацій в ході самостійної та індивідуальної роботи, що сприяє кращому засвоєнню та розумінню ними навчальної інформації, допомагає запам'ятовуванню та поліпшує навички самостійного пошуку матеріалу.

Основними формами самостійної роботи студентів при вивченні основ природознавства є: опрацювання теоретичного матеріалу по темах під час підготовки до семінарських занять, вивчення запитань, які пропонуються студентам для самостійного опрацювання в робочих зошитах, оволодіння основними поняттями, виконання практичних завдань, які пропонуються до кожного семінарського заняття, підготовка відповідей на запитання для самоаналізу та самоперевірки знань, підготовка рефератів, реферування наукових публікацій.

Працюючи над науковою публікацією чи посібником, студенти повинні творчо і активно проаналізувати прочитане, зосереджуючи свою увагу на засвоєнні основних положень, викладених у роботі, їх значенні, умозаключеннях, які наведені автором на захист цих положень, та якими фактами ілюструє автор свої висновки.

Процес реферування наукових публікацій студентами є засобом повторення, систематизації та контролю знань. Крім цього, він також дає змогу більш ефективно розв'язувати такі дидактичні завдання: посилення інтересу студентів до навчання, а також зацікавленості до навчальної дисципліни, забезпечення науковості навчання, розвиток пізнавальних інтересів та здібностей студентів, поглиблення здобутих знань, активізація навичок самостійної роботи студентів.

Література

1. Лутай В.С. Філософія сучасної освіти / В.С. Лутай. – К.: Центр «Магістр S», 2002. – 256 с.

2. Орлов В.И. Активность и самостоятельность учащихся в обучении / В.И.Орлов // Специалист. – 2012. – №5. – С. 29–31.

3. Сопівник Р.В. Зміна підходів до навчання та виховання студентської молоді у вітчизняних вищих навчальних закладах України // Р.В. Сопівник / Зб. наук. праць. – Луганськ, 2003. – 300 с.

4. Химинець В.О. Інноваційна освітня діяльність / В.О. Химинець. – Тернопіль: Мандрівець, 2009. – 360 с.

УДК 373.5.091.33–028.22:57](045)

АКТИВІЗАЦІЯ ПІЗНАВАЛЬНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ УЧНІВ ШЛЯХОМ ВИКОРИСТАННЯ СТРУКТУРНО-ЛОГІЧНИХ СХЕМ ТА ТАБЛИЦЬ ПРИ ВИКЛАДАННІ ЗАГАЛЬНОЇ БІОЛОГІЇ

М. Д. Цимбалюк¹, Л. А. Константиненко²

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

Одним із важливих завдань сьогодення є створення таких умов, щоб учень міг навчатися самостійно, опановувати вміння та навички роботи з навчальним матеріалом незалежно від учителя. Сучасна освіта зорієнтована на розвиток особистості учня та забезпечення його самореалізації. Формування таких якостей школяра досягається через упровадження в шкільну практику нових форм, методів та прийомів викладу навчального матеріалу біологічних дисциплін, зокрема, загальної біології.

Перспективною у досягненні цих завдань в умовах сучасного уроку загальної біології є методика схематичного унаочнення навчального матеріалу. Ця методика дозволяє сформувати в учнів цілісну картину навчального матеріалу, здійснити певну пошукову та творчу роботу.

Значний внесок у проблему використання наочності (у вигляді схем) на уроках різних навчальних дисциплін зробили М. С. Винокур, Л. С. Нечепоренко, Н. В. Силич, О. Я. Скуратович та інші [2]. Теоретичний та практичний інтерес становить наукова позиція Л. С. Нечепоренко щодо призначення та функцій схематичної наочності, форм роботи вчителя із схемами та текстовими таблицями, методик їх використання.

Загально дидактичну проблему поєднання слова вчителя та засобів наочності глибоко досліджував Л. В. Занков. На думку вченого, такий «симбіоз» сприяє активізації розумової діяльності учнів та виключає одноманітність у процесі навчання [1].

У школах України накопичено потужний позитивний досвід застосування різноманітних засобів схематичної наочності в процесі навчання базових шкільних дисциплін. Пропонується, зокрема, використовувати листи опорних сигналів (М. С. Винокур), структурно-логічні схеми (О. Я. Скуратович), опорно-узагальнюючі схеми (Л. І. Круглик), опорно-інформаційні схеми (С. Г. Кобернік та Р. Р. Коваленко). Однак, дидактичні можливості усіх цих засобів для вдосконалення процесу навчання шкільних дисциплін досліджені недостатньо.

Мета роботи полягає у з'ясуванні особливостей активізації пізнавальної діяльності учнів шляхом використання структурно-логічних схем та таблиць при викладанні загальної біології.

Загалом наукові дослідження і досвід творчих педагогів, вчителів-новаторів дозволяє виділити основні чинники інтенсифікації навчання: посилення мотивації навчання учнів, застосування активних методів і форм навчання, підвищення інформативної ємності змісту освіти та прискорення темпу навчальних дій.

Найкращим способом запам'ятовування інформації є її кодування, уміння читати опорні сигнали, представити матеріал в стислому або в розгорнутому вигляді – це важливі навички творчого процесу, що дозволяють реалізувати вимоги розвивального та проблемного навчання [3].

Технології схематичного унаочнення навчального матеріалу розглядаються нами як вимога часу і варті того, щоб їх ретельно дослідити і практикувати в освітньому процесі. Зручність схем і таблиць у процесі опрацювання навчального матеріалу зумовлена тим, що вони в лаконічному, певним чином спрощеному вигляді дозволяють репрезентувати основну думку, ідею за допомогою умовних елементів [4].

За функціональним призначенням схеми можуть бути: образні (покращують сприйняття інформації), логічні (дозволяють встановити логічну послідовність між частинами), сутнісні (відображають складники понять, процесів або явищ). За цим же критерієм виокремлюють такі таблиці: роз'яснювальні (полегшують розуміння теоретичного матеріалу, сприяють його усвідомленню та запам'ятовуванню), порівняльні (призначені для зіставлення, протиставлення та порівняння об'єктів) та узагальнюючі або тематичні (для підсумкового аналізу матеріалу) [4].

Таким чином, завдяки систематичному використанню асоціативних схем і таблиць на уроках загальної біології можна досягти гарних результатів. Такий підхід допомагає дітям ефективно засвоювати навчальний матеріал, дає можливість успішно підготуватися до тематичного або семестрового контролю знань, олімпіад, інших конкурсів та ЗНО.

Робота вчителя – постійний пошук. Те, що вчора вважалось новим, сьогодні вже не зовсім відповідає вимогам сучасного уроку. Тому, застосування структурно-логічних схем та таблиць при викладанні шкільного курсу загальної біології допомагають реалізувати компетентнісний підхід у навчанні, який передбачає спрямованість освітнього процесу на формування і розвиток всебічно розвиненої та адаптованої до життя в соціумі особистості.

Література

1. Занков Л.В. Избранные педагогические труды / Л.В. Занков. – М. : Педагогика, 1990. – 424 с.
2. Левченко С.В. Використання опорно-логічних схем та конспектів на заняттях // Фізико-математична освіта: науковий журнал. – 2017. – Вип. 4(14). – С. 215-220с.
3. Нечепоренко Л.С Схематические наглядные пособия и методика их применения / Л. С. Нечепоренко. – Камянец-Подольский, 1967. – 231 с.
4. 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. Швирка. – Старобільськ, 2015. – 112 с.

Наукове видання

ЗБІРНИК НАУКОВИХ ПРАЦЬ

БІОЛОГІЧНІ ДОСЛІДЖЕННЯ – 2019

Формат 60x84/16
Друк офсетний. Папір офсетний.
Ум. друк. арк. 25,34.
Тираж 200 прим. Зам. 332.

Віддруковано з готових оригінал-макетів
у Житомирському комунальному книжково-газетному
видавництві «Полісся».
м. Житомир, вул. Шевченка, 18-а.
e-mail: polis333@ukr.net
Тел: (0412) 47-09-51