

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ЖИТОМИРСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ІМЕНІ ІВАНА ФРАНКА
ІНСТИТУТ ГІДРОБІОЛОГІЇ НАН УКРАЇНИ
ІНСТИТУТ ЗООЛОГІЇ ІМ. І.І. ШМАЛЬГАУЗЕНА НАН УКРАЇНИ
ЛЬВІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ІМЕНІ ІВАНА ФРАНКА
НАЦІОНАЛЬНИЙ МЕДИЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ІМЕНІ О.О. БОГОМОЛЬЦЯ
НІЖИНСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ІМЕНІ МИКОЛИ ГОГОЛЯ
ТЕРНОПІЛЬСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ПЕДАГОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІМЕНІ ВОЛОДИМИРА ГНАТЮКА
УНІВЕРСИТЕТ ГРИГОРІЯ СКОВОРОДИ В ПЕРЕЯСЛАВІ
ГІДРОЕКОЛОГІЧНЕ ТОВАРИСТВО УКРАЇНИ
УКРАЇНСЬКЕ НАУКОВЕ ТОВАРИСТВО ПАРАЗИТОЛОГІВ

Проблеми та перспективи розвитку сучасної біології та біологічної освіти

ЗБІРНИК НАУКОВИХ ПРАЦЬ

*За матеріалами
I Всеукраїнської науково-практичної конференції
від 29-30 жовтня 2021 р.*

ЖИТОМИР
Видавець ПП «Свро-Волинь»
2021

*Рекомендовано до друку вченою радою
Житомирського державного університету імені Івана Франка
(протокол № 22 від 26 листопада 2021 року)*

Рецензенти:

Бордюг Наталія – доктор педагогічних наук, доцент, директор комунального закладу позашкільної освіти «Обласний еколого-натуралістичний центр» Житомирської обласної ради
Житова Олена – доктор біологічних наук, професор, завідувач кафедри біології та захисту лісу Поліського національного університету
Поліщук Наталія – кандидат педагогічних наук, старший викладач кафедри методики викладання навчальних предметів комунального закладу «Житомирський обласний інститут післядипломної педагогічної освіти» Житомирської обласної ради

Редакційна колегія:

Киричук Галина Євгенівна – ректор ЖДУ імені Івана Франка, д. б. н., проф. (голова);
Бонян Тетяна Вікторівна – проректор з наукової і міжнародної роботи ЖДУ імені Івана Франка, к.с.н., доц.;
Корнійчук Наталія Миколаївна – проректор з навчальної роботи ЖДУ імені Івана Франка, к.б.н., доц.;
Афанасьєв Сергій Олександрович – директор Інституту гідробіології НАН України, д.б.н., проф.;
Гнатшук Світлана Олексіївна – завідувач кафедри мікробіології Львівського національного університету імені Івана Франка, к.б.н., проф.;
Грубінко Василь Васильович – завідувач кафедри загальної біології та методики навчання природничих дисциплін Тернопільського національного університету імені Володимира Гнатюка, д.б.н., проф.;
Жовнерчук Ольга Валентинівна – старший науковий співробітник відділу акарології Інституту зоології імені І.І. Шмальгаузена НАН України, к.б.н.;
Кузьменко Людмила Петрівна – доцент кафедри біології Ніжинського державного університету імені Миколи Гоголя, к.б.н., доц.;
Романенко Віктор Дмитрович – почесний директор Інституту гідробіології НАН України, академік НАНУ, д.б.н. проф.;
Романенко Олександр Вікторович – завідувач кафедри біології Національного медичного університету імені О.О. Богомольця, академік НАНУ, д.б.н., проф.;
Харченко Віталій Олександрович – заступник директора Інституту зоології імені І.І. Шмальгаузена НАН України, д.б.н., ст.н.с.;
Шапран Юрій Петрович – завідувач кафедри біології, методології і методики навчання Університету Григорія Сковороди в Переяславі, д.пед.н., проф.;
Юришинцев Володимир Іванович – заступник директора Інституту гідробіології НАН України з наукової роботи, д.б.н.;
Романюк Руслана Костянтинівна – декан природничого факультету ЖДУ імені Івана Франка, д.пед.н., к.б.н., доц.;
Павлюченко Олеся Вікторівна – завідувач кафедри зоології, біологічного моніторингу та охорони природи ЖДУ імені Івана Франка, к.б.н., доц.;
Єрмошина Тетяна Вікторівна – доцент кафедри зоології, біологічного моніторингу та охорони природи ЖДУ імені Івана Франка, к.б.н., доц.;
Шевчук Світлана Юрївна – доцент кафедри зоології, біологічного моніторингу та охорони природи ЖДУ імені Івана Франка, к.б.н., доц.;
Печерниця Галина Дмитрівна – лаборант кафедри зоології, біологічного моніторингу та охорони природи ЖДУ імені Івана Франка.

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

ЗМІСТ

СЕКЦІЯ 1. МОЛЕКУЛЯРНА БІОЛОГІЯ, БІОФІЗИКА ТА БІОХІМІЯ

<i>В.В. Куйбіда, П.П. Коханець, В.В. Лопатинська, Т.Т. Куйбіда</i> ОСОБЛИВОСТІ ВИКОРИСТАННЯ ВУГЛЕВОДІВ У СПОРТИВНІЙ ПРАКТИЦІ	10
<i>А.А. Лобзін, І.О. Погоріла</i> ПРОБЛЕМА ЗАХВОРЮВАННЯ НА ТУБЕРКУЛЬОЗ В УКРАЇНІ	12
<i>Н.А. Міцик, І.О. Погоріла</i> ВПЛИВ СОЛЬОВОГО НІКОТИНУ НА ЦЕНТРАЛЬНУ НЕРВОВУ СИСТЕМУ	15
<i>І.О. Першко</i> ЦИТОХРОМИ P450: ЕВОЛЮЦІЯ ТА НЕДОЛІКИ ФУНКЦІОНУВАННЯ ФЕРМЕНТАТИВНОЇ СИСТЕМИ	18
<i>К.П. Проскурівська</i> ВМІСТ ЗАГАЛЬНИХ ЛІПІДІВ В ОРГАНІЗМІ <i>VIVIPARUS VIVIPARUS</i>	21
<i>Н.Р. Савіна, І.О. Погоріла</i> ТУБЕРКУЛЬОЗ В УКРАЇНІ: ГРУПИ РИЗИКУ, ДІАГНОСТИКА ТА ЛІКУВАННЯ	23
<i>О.М. Суховерська, О.В. Старостенко</i> РОЛЬ РЕЦЕПТОРА ЕПІДЕРМАЛЬНОГО ФАКТОРА РОСТУ У РЕГУЛЯЦІЇ ПРОЛІФЕРАЦІЇ РАКОВИХ КЛІТИН	26

СЕКЦІЯ 2. ГЕНЕТИКА ТА БІОТЕХНОЛОГІЯ

<i>Є.А. Богданенко, І.О. Погоріла</i> АЛЬБІНІЗМ В УКРАЇНІ ТА СВІТІ	28
<i>Л.І. Броннікова</i> КОМПЛЕКСНА СТІЙКІСТЬ КЛІТИННИХ КУЛЬТУР ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ (<i>TRITICUM AESTIVUM L.</i>)	30
<i>М.А. Власик, І.О. Погоріла</i> МУКОВІСЦИДОЗ В УКРАЇНІ	33
<i>А.В. Василенко, Ю.В. Максименко</i> АЛЬТЕРНАТИВНІ ВИДИ ПАЛИВА ТА ЇХ ВИКОРИСТАННЯ	35
<i>А.О. Горобець, Ю.В. Максименко</i> БІОТЕХНОЛОГІЯ В РОСЛИННИЦТВІ: ГЕНЕТИЧНО МОДИФІКОВАНІ ОРГАНІЗМИ	36
<i>А.О. Жук, Ю.В. Максименко</i> БІОТЕХНОЛОГІЯ ВИКОРИСТАННЯ КУЛЬТУРИ КЛІТИН І ТКАНИН РОСЛИН ТА ТВАРИН	38
<i>К.В. Косовська, Ю.В. Максименко</i> КУЛЬТИВУВАННЯ АВСТРАЛІЙСЬКОГО ЧЕРВОНОКЛЕШНЕВОГО РАКА В ШТУЧНИХ УМОВАХ ЯК НОВИЙ ПЕРСПЕКТИВНИЙ НАПРЯМ У ХАРЧОВІЙ ПРОМИСЛОВОСТІ	40

В.П. Курбала, Н.М. Димар СУЧАСНІ ПІДХОДИ ДО ДІАГНОСТИКИ ЦЕЛПАКІЇ ЯК СПАДКОВОГО АУТОІМУННОГО ЗАХВОРЮВАННЯ ТОНКОЇ КИШКИ	42
Ю.І. Лукашевич, І.О. Погоріла СИНДРОМ ЕДВАРДСА	45
Н.С. Нечипорук, Ю.В. Максименко РОЗВИТОК БІОТЕХНОЛОГІЇ ЗД-БІОПРИНТИНГУ В СУЧАСНИХ УМОВАХ	47
М.А. Овод, Ю.В. Максименко ТЕХНОЛОГІЯ ВИРОЩУВАННЯ МІКРОВОДОРОСТЕЙ ДЛЯ ЕФЕКТИВНОГО ВИРОБНИЦТВА СИРОВИНИ З БІОМАСИ	49
О.В. Паск ПОКАЗНИКИ ШВИДКОСТІ РЕАКЦІЇ ОСАДЖЕННЯ ЕРИТРОЦИТІВ ЯК ІНФОРМАТИВНІ ДАНІ ПРО СТАН ІМУННОЇ СИСТЕМИ РИБ НА ПРИКЛАДІ ДІЇ В-ГЛЮКАНІВ	51
О.М. Усенко, Т.О. Леонтьєва СТУПІНЬ ТРАНСФОРМАЦІЇ БІОГЕННИХ ЕЛЕМЕНТІВ У КУЛЬТУРАЛЬНОМУ СЕРЕДОВИЩІ ЗЕЛЕНОЇ ВОДРОСТІ <i>MONORAPHYDIUM GRIFFITHII (BERK.) KOMARK.-LEGNER.</i> ЗА ДІЇ ПОВЕРХНЕВО АКТИВНИХ РЕЧОВИН (БЕЗФОСФАТНИХ ТА ФОСФАТНИХ ПОРОШКІВ)	52
І.П. Федорчук, Ю.В. Максименко ВИКОРИСТАННЯ ДОСЯГНЕНЬ БІОТЕХНОЛОГІЇ В КОСМЕТОЛОГІЇ	55
К.М. Хилько, І.О. Погоріла ГЕМОФІЛІЯ В УКРАЇНІ	58
М.Д. Хомякова, Л.С. Церковняк, О.Ю. Руда ВИЯВЛЕННЯ ГЕНЕТИЧНИХ ВІДХИЛЕНЬ НА ЕМБРІОНАЛЬНІЙ СТАДІЇ РОЗВИТКУ ПЛОДА	60

СЕКЦІЯ 3. БІОЛОГІЯ, ФІЗІОЛОГІЯ РОСЛИН ТА ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНА БОТАНІКА

Д.В. Медовник, Ю.Г. Крот, Ю.М. Красюк, О.В. Левицька, Д.О. Кудрявцева ОСОБЛИВОСТІ ФУНКЦІОНУВАННЯ ВОДНОГО ГІАЦИНТУ <i>EICHNORNIA CRASSIPES (MART.) SOLMS.</i> В ШТУЧНОМУ ГІДРОФІТНОМУ МОДУЛІ	62
С.О. Плакідін, С.О. Марченко, О.Ю. Руда ВИЗНАЧЕННЯ ЕФЕКТИВНОЇ КОНЦЕНТРАЦІЇ СТИМУЛЯТОРА РОСТУ «ГЕТЕРОАУКСИН» ДЛЯ ПРОРОЩУВАННЯ НАСІННЯ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКИХ КУЛЬТУР	65

СЕКЦІЯ 4. ДЕНДРОЛОГІЯ, ІНТРОДУКЦІЯ РОСЛИН ТА ЛАНДШАФТНА АРХІТЕКТУРА

- О.О. Василюк, С.С. Євсікова**
ІНТРОДУКЦІЯ ТА ЗБЕРЕЖЕННЯ РОСЛИННОГО РІЗНОМАНІТТЯ
(*DIOSPYROS KAKI* L.) НА КРЕМЕНЕЧЧИНІ 67
- І.О. Зайцева, М.І. Гудимов**
ЛАНДШАФТНО-КОМПОЗИЦІЙНИЙ АНАЛІЗ СТАНУ РАЙОННОГО
ПАРКУ «ПАМ'ЯТІ ТА ПРИМИРЕННЯ» У МІСТІ ДНІПРО 69
- Н.І. Крецул**
АНАЛІЗ ВИДОВОГО СКЛАДУ ДЕНДРОФЛОРИ ПАРКІВ
ПЕРЕЯСЛАВА 71
- В.Б. Левченко, М.В. Ткаченко**
ІНТРОДУКЦІЯ МОДРИНИ ЄВРОПЕЙСЬКОЇ (*LARIX DECIDUA* MILL.
L. EUROPAEA) В ЛІСОРОСЛИННИХ УМОВАХ ДЕРЖАВНОГО
ПІДПРИЄМСТВА «ЗАРІЧАНСЬКЕ ЛІСОВЕ ГОСПОДАРСТВО» 74

СЕКЦІЯ 5. БІОЛОГІЯ, ФІЗІОЛОГІЯ ТВАРИН ТА ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНА ЗООЛОГІЯ

- Л.В. Билина, Л.М. Шевчук**
БІОЛОГІЧНЕ РІЗНОМАНІТТЯ ДВОСТУЛКОВИХ МОЛЮСКІВ
РОДИНИ PISIDIIDAE (MOLLUSCA: BIVALVIA) РІЧКИ ГОРИНЬ В
МЕЖАХ РІВНЕНСЬКОЇ ОБЛАСТІ 77
- А.В. Василенко, Д.А. Вискушенко**
ПРЕДСТАВНИКИ РОДИНИ ДРОЗДОВІ НА ТЕРИТОРІЇ УКРАЇНИ 79
- О.О. Ігнатенко**
СУЧАСНИЙ СТАН ФАУНИ ЧЕРЕВОНОГИХ М'ЯКУНІВ
(*GASTROPODA*) РІЧКИ УБОРТЬ Й ІНШИХ ВОДНИХ ОБ'ЄКТІВ
ГІДРОМЕРЕЖІ ЇЇ БАСЕЙНУ 80
- І.А. Костина**
ВЛИЯНИЕ ДИЕТ РАЗНОГО ЖИРНОКИСЛОТНОГО СОСТАВА НА
ФУНКЦИОНАЛЬНОЕ СОСТОЯНИЕ СТАРЫХ КРЫС 83
- Ю.Ю. Мельник, Б.В. Мельник, С.Ю. Шевчук**
ОСОБЛИВОСТІ ЗБОРУ ТА КУЛЬТИВУВАННЯ ДЕЯКИХ ПРОТИСТІВ 86
- В.В. Мороз**
ЧИСЕЛЬНІСТЬ ДОЦОВИХ ЧЕРВІВ РІЗНИХ БІОЦЕНОЗІВ
ЖИТОМИРЩИНИ 88
- Н.С. Нечипорук, Ю.В. Максименко**
ГАЛУОУТВОРЮЮЧІ КОМАХИ ЛІСОВИХ НАСАДЖЕНЬ БАРАНІВКИ 89
- О.С. Павліченко, Т.В. Єрмошина**
ФОРМИ НАУЧІННЯ ТВАРИН: ЕВОЛЮЦІЯ ПОВЕДІНКИ 91
- Г.Д. Печериця, О.С. Негодюк, Т.В. Єрмошина**
ЕВОЛЮЦІЙНІ АСПЕКТИ СОЦІАЛЬНОЇ ПОВЕДІНКИ ТВАРИН 93

Р.К. Романюк, І.І. Андрущук СПІВІСНУВАННЯ ПЕРЛІВНИЦЕВИХ ТА ДРЕЙСЕН (<i>MOLLUSCA: BIVALVIA</i>) В РІЧЦІ ТЕТЕРІВ	96
А.П. Стадниченко, Ю.В. Бабич ЩО ЧЕКАЄ НА ПОПУЛЯЦІЇ АЛОВИДІВ ВИТУШОК ГІДРОМЕРЕЖІ УКРАЇНИ ЗА ГЛОБАЛЬНОГО ПОТЕПЛІННЯ?	98
І.П. Федорчук, Ю.В. Максименко ОСОБЛИВОСТІ МОРФОЛОГІЇ ТА ЕКОЛОГІЇ КОКЦІНЕЛІД ЖИТОМИРЩИНИ	101
К.А. Шерстобасва, Д.А. Вискушенко ПЕРЕВАГИ ТА НЕДОЛІКИ УТРИМАННЯ ТЕРНЕЦІ GLO FISH – ТРАНСГЕННОЇ МОДИФІКАЦІЇ <i>GYMNOCORYMBUS TERNETZI</i> (BOULENGER, 1895) В АКВАРІУМІ	103
К.А. Шерстобасва, М.Ю. Павленко, К.П. Проскурівська, М.С. Кончаківська, Т.В. Єрмошина ІСТОРІЯ ВИНИКНЕННЯ ПОНЯТТЯ ФЛОГЕНЕТИЧНОЇ СИСТЕМАТИКИ	105
Р.В. Янко, Е.Г. Чака МОРФОЛОГИЧЕСКИЕ ИЗМЕНЕНИЯ ЛЕГКИХ КРЫС ПОСЛЕ ВЛИЯНИЯ АЛИМЕНТАРНОЙ ДЕПРИВАЦИИ	107

СЕКЦІЯ 6. ЗАГАЛЬНА ТА СПЕЦІАЛЬНА ПАРАЗИТОЛОГІЯ, БІОЛОГІЧНІ АСПЕКТИ ПАТОГЕННОГО ВПЛИВУ ПАРАЗИТІВ

Є.О. Бондарчук, І.О. Погоріла ВПЛИВ ПАРАЗИТИЧНИХ ОРГАНІЗМІВ НА ГОЛОВНИЙ МОЗОК	109
Б.С. Гончарук, І.Н. Новікова ТОКСОКАРОЗ: ОСНОВНІ АСПЕКТИ, ДІАГНОСТИКА, ЛІКУВАННЯ ТА ПРОФІЛАКТИКА	112
В.М. Плис ДОЩОВИЙ ЧЕРВ'ЯК ЯК РЕЗЕРВУАРНИЙ, ПРОМІЖНИЙ Й ДОДАТКОВИЙ ХАЗЯЇН ЗА ІНВАЗІЙНИХ ТА ІНФЕКЦІЙНИХ ХВОРОБ ПТИЦІ І ТВАРИН	114
А.І. Реп'ях, Н.М. Димар ОСОБЛИВОСТІ ДІАГНОСТИКИ ТА ПРОФІЛАКТИКИ ЕНТЕРОБІОЗУ ЯК ОДНОГО ІЗ НАЙБІЛЬШ ПОШИРЕНИХ КОНТАКТНИХ ГЕЛЬМІНТОЗІВ	117
В.С. Сидоренко ЗМІНИ ФОРМЕННИХ ЕЛЕМЕНТІВ КРОВІ <i>SANDER LUCIOPERCA</i> ВНАСЛІДОК ІНВАЗІЇ <i>EUSTRONGYLIDES EXCISUS</i>	119
Д.Ю. Столяренко, О.В. Павлюченко ПАРАЗИТОФАУНА БДЖОЛИ МЕДОНОСНОЇ (<i>APIS MELLIFERA</i>)	121
В.О. Устименко, І.О. Погоріла ТРЕМАТОДОЗИ, ЯКІ РОЗПОВСЮДЖЕНІ НА ТЕРИТОРІЇ УКРАЇНИ	123

СЕКЦІЯ 7. АНАТОМІЯ, ФІЗІОЛОГІЯ ЛЮДИНИ; МЕХАНІЗМИ АДАПТАЦІЇ ОРГАНІВ І СИСТЕМ ТІЛА ЛЮДИНИ

В.В. Бобрівець, І.О. Позоріла ПУХЛИННИЙ РІСТ	125
Ю.С. Довжинець, Л.А. Константиненко МЕТОДИ КЛІНІКО-ЛАБОРАТОРНОЇ ДІАГНОСТИКИ	128
У.Н. Нгул ANATOMICAL STRUCTURE OF THE LARGE INTESTINE OF RATS	131
О.Є. Ніпот, Н.А. Єршова, Н.М. Шпакова, С.С. Єршов, Н.В. Орлова, О.А. Шапкіна МОДУЛЯЦІЯ ПОСТГІПЕРТОНІЧНОГО ПОШКОДЖЕННЯ ЕРИТРОЦИТІВ ЛЮДИНИ АМФІФІЛЬНИМИ СПОЛУКАМИ	133
О.О. Шроль, Р.К. Романюк ПРОБЛЕМИ ТА ПЕРСПЕКТИВИ РОЗВИТКУ СУЧАСНИХ МЕТОДІВ ДОПОМІЖНИХ РЕПРОДУКТИВНИХ ТЕХНОЛОГІЙ В УКРАЇНІ	136

СЕКЦІЯ 8. ЕКОЛОГІЯ, ЗБЕРЕЖЕННЯ БІОТИЧНОГО РІЗНОМАНІТТЯ ТА РАЦІОНАЛЬНЕ ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ

Л.М. Белей, Л.П. Куців, Н.М. Васкул ПРО ОКРЕМІ, – НАЙБІЛЬШ ЦІННІ В ЛІСОТИПОЛОГІЧНОМУ ТА ПРИРОДООХОРОННОМУ ПЛАНІ, – МАСИВИ СТАРОВІКОВИХ ЛІСІВ СХІДНОЇ ЧОРНОГОРИ (КАРПАТСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ПРИРОДНИЙ ПАРК)	138
О.В. Дзюбенко, С.Я. Щурко БІОІНДИКАЦІЙНІ ДОСЛІДЖЕННЯ ВОДНИХ ЕКОСИСТЕМ В МЕЖАХ МІСТА ПЕРЕЯСЛАВ	139
Л.І. Довгопола РЕСУРСНА ОЦІНКА ЛІКАРСЬКИХ РОСЛИН ЛУЧНИХ ЕКОТОПІВ ПЕРЕЯСЛАВЩИНИ	142
С.М. Ковтун-Водяницька, Д.Б. Рахметов РОЛЬ РОСЛИННИХ КОЛЕКЦІЙ У ВИРІШЕННІ НАУКОВО-ПРАКТИЧНОЇ ПРОБЛЕМАТИКИ І ОСВІТНЬОЇ ПРАКТИЦІ НА ПРИКЛАДІ КОЛЕКЦІЇ НЕТРАДИЦІЙНИХ ЕФІРОНОСНИХ РОСЛИН НБС ІМЕНІ М. М. ГРИШКА НАН УКРАЇНИ	145
В.В. Цимбалюк БАРБУС СУМАТРАНСЬКИЙ GLO FISH – ТРАНСГЕННОЇ МОДИФІКАЦІЇ <i>PUNTIUS TETRAZONA</i> (BLEEKER, 1855): КЛЮЧОВІ АСПЕКТИ УТРИМАННЯ ТА РОЗВЕДЕННЯ ІЗ УРАХУВАННЯМ ОСОБЛИВОСТЕЙ ПРОЦЕСІВ ЖИТТЄДІЯЛЬНОСТІ	147
Д.І. Ящук, Д.А. Гарбар БІОРІЗНОМАНІТТЯ ФАУНИ ПРИРОДООХОРОННИХ ТЕРИТОРІЙ ЖИТОМИРСЬКОГО ПОЛІССЯ	150

СЕКЦІЯ 9. РОЛЬ ПРИРОДООХОРОННИХ ТА МУЗЕЙНИХ УСТАНОВ У ВИХОВАННІ ЕКОЛОГІЧНО-ЗОРІЄНТОВАНОЇ МЕНТАЛЬНОСТІ

Т.В. Савчук, М.М. Шемберко, І.І. Чорней

ЕКСКАРСІЙНА ПЕДАГОГІКА В ПОЗАШКІЛЬНІЙ ТА ПОЗАКЛАСНІЙ РОБОТІ ЕКОЛОГО-НАТУРАЛІСТИЧНОГО НАПРЯМУ НА БАЗІ НПП «ЧЕРЕМОСЬКИЙ» 153

СЕКЦІЯ 10. БІОЛОГІЧНА ОСВІТА ТА МЕТОДИКА НАВЧАННЯ БІОЛОГІЧНИХ ДИСЦИПЛІН

О.В. Безкровна, І.О. Текдемір

ОСОБЛИВОСТІ ВИКЛАДАННЯ ДИСЦИПЛІНИ «ГІГІЄНА ТА ЕКОЛОГІЯ» У БАГАТОНАЦІОНАЛЬНИХ ГРУПАХ 156

Н.В. Вітвів, Т.В. Єрмошина

МЕТОДИ ФОРМУВАННЯ ПОНЯТЬ З ТЕМИ «БІОРІЗНОМАНІТТЯ» (БІОЛОГІЯ І ЕКОЛОГІЯ, ПРОФІЛЬНИЙ РІВЕНЬ) 158

Л.О. Войтович, В.В. Демчук

РОЗВИТОК КРИТИЧНОГО МИСЛЕННЯ У ШКОЛЯРІВ 160

Т.В. Гібнер, О.А. Сорочинська

ФОРМУВАННЯ ПІЗНАВАЛЬНИХ ІНТЕРЕСІВ ДІТЕЙ СТАРШОГО ДОШКІЛЬНОГО ВІКУ В ПРОЦЕСІ ДОСЛІДНИЦЬКО-ПОШУКОВОЇ ДІЯЛЬНОСТІ В ПРИРОДІ 162

Р.А. Голуб, О.Р. Зайцев

ВИКЛАДАННЯ БІОЛОГІЧНИХ ДИСЦИПЛІН В ПРОЦЕСІ ПІДГОТОВКИ ФАХІВЦІВ ГАЛУЗІ ВОДНИХ БІОРЕСУРСІВ ТА АКВАКУЛЬТУРИ 165

О.Ф. Глоба

ОСОБЛИВОСТІ МЕТОДИКИ ВИКОРИСТАННЯ ГРУПОВОЇ НАВЧАЛЬНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ ЗДОБУВАЧІВ ОСВІТИ В ОСВІТЬОМУ ПРОЦЕСІ 167

І.О. Зайцева, Я.С. Щербак

ОСОБЛИВОСТІ ЗАСТОСУВАННЯ МЕТОДІВ ПРОБЛЕМНОГО НАВЧАННЯ НА ЛАБОРАТОРНИХ ЗАНЯТТЯХ З БІОЛОГІЇ В ШКОЛІ 170

І.В. Зелена, В.Й. Мельник

ФОРМУВАННЯ НАУКОВОЇ КАРТИНИ СВІТУ В УЧНІВ 11 КЛАСУ 172

О.Я. Іванців, В.В. Іванців

МОДЕЛЮВАННЯ ПРИ ПІДГОТОВЦІ УЧИТЕЛІВ БІОЛОГІЇ У ПРОЦЕСІ ВИВЧЕННЯ ФАХОВИХ ДИСЦИПЛІН 175

Н.І. Кириленко

ГЕНЕТИЧНИЙ КОМІКС ЯК ДИДАКТИЧНИЙ ЗАСІБ РОЗВИТКУ ПІЗНАВАЛЬНОГО ІНТЕРЕСУ ЗДОБУВАЧІВ ОСВІТИ 176

С.І. Ковальчук, Н.Б. Грицай

ЗНАЧЕННЯ ДИДАКТИЧНИХ ІГОР НА УРОКАХ БІОЛОГІЇ В 7 КЛАСІ 178

Л.В. Красовська, О.А. Сорочинська ІННОВАЦІЙНІ МЕТОДИ РОЗВИТКУ ОСНОВ КРИТИЧНОГО МИСЛЕННЯ В ДІТЕЙ СТАРШОГО ДОШКІЛЬНОГО ВІКУ	180
В.Б. Лотоцький, Р.К. Романюк МЕТОДИЧНІ АСПЕКТИ РЕАЛІЗАЦІЇ ІНТЕГРОВАНОГО ПРОЄКТУ «ПЛОСКОСТОПІСТЬ ТА ЇЇ ПРОФІЛАКТИКА»	183
Н.М. Мартинюк, І.В. Вигovskyкий ФОРМУВАННЯ СВІТОГЛЯДУ УЧНІВ У ПРОЦЕСІ ВИВЧЕННЯ БІОЛОГІЇ	185
В.І. Мірошник, В.С. Мішустіна, О. Б. Мехед ІНТЕГРАЛЬНИЙ АСПЕКТ СОЦІАЛЬНО-ПЕДАГОГІЧНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ ВЧИТЕЛЯ БІОЛОГІЇ ТА ОСНОВ ЗДОРОВ'Я	188
М.С. Новицька ОСОБЛИВОСТІ СКЛАДАННЯ ЗНО З БІОЛОГІЇ СТУДЕНТАМИ ФАРМАЦЕВТИЧНОГО КОЛЕДЖУ	190
Р.К. Романюк, Л.А. Васільєва, Л.Є. Астахова, О.В. Шинкар ПРОЄКТ «ЦИФРОВИЙ ДЕНДРОЛОГІЧНИЙ ГІД ЖИТОМИРА» ЯК ЗАСІБ ФОРМУВАННЯ ЕКОЛОГІЧНОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ МОЛОДІ	193
О.Ю. Руда, О.В. Костильов, О.М. Вдовиченко ПОТЕНЦІАЛ ЗАСОБІВ НАВЧАННЯ НА ЕТАПІ МОНІТОРИНГУ РІВНЯ ЗНАТЬ І НАВЧАННЯ	195
М.В. Рудич, І.Я. Трускавецька ВИКОРИСТАННЯ ІННОВАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ НА УРОКАХ БІОЛОГІЇ ДЛЯ ОН-ЛАЙН ТА ОФ-ЛАЙН НАВЧАННЯ	197
М.Л. Рудчик, В.В. Демчук ДОСЛІДНИЦЬКА ДІЯЛЬНІСТЬ СТАРШОКЛАСНИКІВ ЗА МЕТОДОМ ПРОЄКТІВ	200
І.М. Стельмах ФОРМУВАННЯ У СТУДЕНТІВ ФАХОВОГО КОЛЕДЖУ ПРАКТИЧНИХ ВМІНЬ ТА НАВИЧОК ПІД ЧАС ВИКЛАДАННЯ ОСНОВ МЕДИКО-САНІТАРНОЇ ПІДГОТОВКИ ТА ЦИВІЛЬНОЇ ОБОРОНИ	202
Л.В. Шаповал СТАН РЕАЛІЗАЦІЇ ЕКОЛОГІЧНОГО ПІДХОДУ ДО ФОРМУВАННЯ ПРИРОДНИЧО-НАУКОВОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ УЧНІВ У КУРСІ БІОЛОГІЇ ПРОФІЛЬНОЇ ШКОЛИ	205

СЕКЦІЯ 1. МОЛЕКУЛЯРНА БІОЛОГІЯ, БІОФІЗИКА ТА БІОХІМІЯ

УДК 796/799:613.2.03]:612.015.3

ОСОБЛИВОСТІ ВИКОРИСТАННЯ ВУГЛЕВОДІВ У СПОРТИВНІЙ ПРАКТИЦІ

В.В. Куйбіда¹, П.П. Коханець², В.В. Лопатинська³, Т.Т. Куйбіда⁴

^{1,2,3,4} Університет Григорія Сковороди в Переяславі, вул. Сухомлинського, 30, Переяслав, Київська область, 08401, Україна

Пошук літератури здійснено на основі ключових слів «*вуглеводи, спорт*» в електронних базах даних *PubMed* та *SPORTDiscus*.

Було здійснено огляд літератури [2, 4–8, 10–12] та використано деякі матеріали з нашої статті [1]. Також у тезах додатково враховано матеріали ряду авторів [3, 9].

У результаті літературного аналізу, власного досвіду та практики використання вуглеводної дієти в спорті ми зробили такі висновки.

1) Тренування в умовах зниженої доступності вуглеводів призводить до збільшення максимальної активності мітохондріальних ферментів та / або вмісту мітохондрій, прискорення процесу окислення ліпідів і поліпшення фізичної здатності. Однак при низьковуглеводній дієті зазвичай виникає спад спортивних результатів. Хоч оптимальні практичні стратегії низьковуглеводного харчування спортсменів не відомі, споживання додаткового кофеїну, білка та полоскання рота розчином вуглеводів перед та / або під час тренувань може посилити знижену інтенсивність тренувань. Під час виконання фізичних вправ глюкоза пригнічує окислення жиру, знижує рівень вільних жирних кислот у плазмі крові та одночасно зменшує надходження високомолекулярних жирних кислот в мітохондрії. Цей ефект зберігається упродовж декількох годин після прийому вуглеводів. Однак при недостатці глікогену в м'язах та / або низькій доступності екзогенних вуглеводів темпи формування нових мітохондрій (*мітохондріального біогенезу*) вищі, ніж при нормальній або підвищеній концентрації глікогену в 3–10 тижневих тренувальних програмах на витривалість.

2) Доступність вуглеводів, як джерела енергії, зростає за рахунок декількох варіантів їх вживання: а) за кілька годин або днів до змагань; б) під час виконання фізичних вправ; в) дозаявляння між сеансами. Донедавна традиційна методична настанова для запасання максимальної кількості енергії вуглеводів за протоколом досягнення суперкомпенсації глікогену передбачала такі фази підготовки: а) 3 дні харчування з низьким вмістом вуглеводів + інтенсивне тренування, б) 3 дні інтенсивного вживання вуглеводів + помірне тренування. На сьогодні вважають, що при відсутності серйозних пошкоджень м'язів запаси глікогену можна нормалізувати за 24 години легких тренувань і достатнього споживання вуглеводів.

3) Завантаження вуглеводами може підвищити ефективність: бігу на ≥ 30 км, тривалих командних ігор із багаторазовими рухами високої інтенсивності, таких як хокей на льоду, футбол та ін. Важливо, що вуглеводи з низьким

глікемічним індексом (швидкістю розщеплення вуглеводу до глюкози) менше пригнічують темпи окислення вільних жирних кислот, ніж з високим. Вправи з високою інтенсивністю (>60% VO_{2max}) найкраще підтримуються високими показниками окислення вуглеводів. Якщо робота на витривалість триває понад 30 хв то основними чинниками втоми є зневоднення та виснаження вуглеводів. Високі концентрації глікогену в м'язах можуть бути корисними на початку вправ на витривалість, а в наступній половині дистанції пріоритетні жири.

4) Вуглеводи мають переваги порівняно з іншими джерелами енергії в окремих діапазонах інтенсивності фізичних вправ за рахунок: а) значної економії окислення вуглеводів порівняно з жирами (АТФ, що виробляється на 1 л спаленого кисню), б) переваги в стимуляції центральної нервової системи при вживанні та полосканні ротової порожнини розчином вуглеводів. Вуглеводи мають недоліки в забезпеченні організму енергією порівняно з жирами і білками: а) вичерпуються через одну-три години роботи і в подальшому необхідно поповнювати їх запаси, а жирів вистачає на довше; б) якщо під час бігу вживати вуглеводну їжу, організм людини мусить ділити енергію між травною системою і м'язами; в) у процесі анаеробного розпаду глікогену утворюється молочна кислота, яка спричиняє зсув рН середовища із слабколужного до слабкокислого, появу набряків, уповільнення процесу утворення енергії і настання втоми; г) коли по дистанції вживають концентровані вуглеводи – виникають проблеми з шлунково-кишковим трактом, перегрів організму та гіпонатріємія, які погіршують результат і потенційно загрожують здоров'ю спортсменів з надвитривалістю при роботі понад 4-х год.

5) Інсулінозалежний механізм дії високовуглеводної дієти ґрунтується на зменшенні концентрації глюкози після виділення інсуліну. Він посилює транспорт глюкози в печінку, м'язи, сальники та підшкірний жир. Ензим має анаболічні властивості і прискорює біосинтез глікогену, жирів та білків. Залежно від рівня фізичної активності та характеру тренувань відбувається збільшення маси тіла, переважно за рахунок ожиріння.

Література

1. Куйбіда В.В., Коханець П.П., Лопатинська В.В. Вуглеводна дієта в спорті: переваги і недоліки // Науковий часопис Національного педагогічного університету імені М.П.Драгоманова. Серія № 15. Науково-педагогічні проблеми фізичної культури (фізична культура і спорт): зб. наукових праць / за ред. О.В. Тимошенка. Київ : Видавництво НПУ імені М.П. Драгоманова, 2021. Випуск 5 К (134) С. 221–225

2. Bailey C.P., Hennessy E. A review of the ketogenic diet for endurance athletes: performance enhancer or placebo effect? *J Int Soc Sports Nutr.* 2020. 17, 33. DOI: <https://doi.org/10.1186/s12970-020-00362-9>.

3. Bartlett J.D., Hawley J.A., Morton J.P. Carbohydrate availability and exercise training adaptation: too much of a good thing? *Eur J Sport Sci.* 2015. 15(1). P. 3-12. DOI: [10.1080/17461391.2014.920926](https://doi.org/10.1080/17461391.2014.920926).

4. Bergström J., Hultman E. A study of the glycogen metabolism during exercise in man. *Scand J Clin Lab Invest.* 1967. 19(3). P. 218–28. DOI: [10.3109/00365516709090629](https://doi.org/10.3109/00365516709090629).

5. Burke L.M., Hawley J.A., Wong S.H., Jeukendrup A.E. Carbohydrates for training and competition. *J Sports Sci.* 2011. 29 Suppl 1. P. 17–27. DOI: [10.1080/02640414.2011](https://doi.org/10.1080/02640414.2011).

6. Burke L.M., Kiens B., Ivy J.L. Carbohydrates and fat for training and recovery. *J Sports Sci.* 2004. 22(1). P. 15–30. DOI: [10.1080/0264041031000140527](https://doi.org/10.1080/0264041031000140527).

7. Low carbohydrate, high fat diet impairs exercise economy and negates the performance benefit from intensified training in elite race walkers / Burke L.M., Ross M.L., Garvican-Lewis L.A. et al. *J Physiol.* 2017. 595(9). P. 2785–2807. DOI: [10.1113/JP273230](https://doi.org/10.1113/JP273230).

8. Burke L.M. Low carb high fat (LCHF) diets for athletes – Third time lucky? *J Sci Med Sport.* 2017. 20. S1. DOI: [10.1016/j.jsams.2017.09.369](https://doi.org/10.1016/j.jsams.2017.09.369).

9. Hawley J.A., Burke L.M. Carbohydrate availability and training adaptation: effects on cell metabolism. *Exerc Sport Sci Rev.* 2010. Oct. 38(4). P. 152–60. DOI: [10.1097/JES.0b013e3181f44dd9](https://doi.org/10.1097/JES.0b013e3181f44dd9). PMID: 20871231.

10. Jeukendrup AE. Nutrition for endurance sports: marathon, triathlon, and road cycling. *J Sports Sci.* 2011. 29 Suppl 1. P. 91–9. DOI: [10.1080/02640414.2011.610348](https://doi.org/10.1080/02640414.2011.610348).

11. High Rates of Fat Oxidation Induced by a Low-Carbohydrate, High-Fat Diet, Do Not Impair 5-km Running Performance in Competitive Recreational Athletes / Prins P.J., Noakes T.D., Welton G.L. et al. *J Sports Sci Med.* 2019. 18(4). P. 738–750.

12. Modern nutrition in health and disease: Eleventh edition. Ross A.C, Caballero B.H., Cousins R.J. et al. Philadelphia: Wolters Kluwer Health / Lippincott Williams & Wilkins, 2014. 1616 s.

УДК 616.24-002.5-036.3

ПРОБЛЕМА ЗАХВОРЮВАННЯ НА ТУБЕРКУЛЬОЗ В УКРАЇНІ

А.А. Лобзін¹, І.О. Погоріла²

^{1,2} Національний медичний університет імені О.О. Богомольця, бульвар Тараса Шевченка, 13, Київ, 01601, Україна

Нині третина населення земної кулі інфікована мікобактеріями туберкульозу. Щорічно в світі на туберкульоз хворіють 7–10 млн. чоловік. Загальна кількість хворих у світі досягає 50–60 млн. Це дещо більше від усього населення України чи Франції. Станом на липень 2021 року в Україні зареєстровано 1 770 випадків туберкульозу: 1 342 нові випадки захворювання, 318 пацієнтів з рецидивом, 23 пацієнти, які відновили лікування після перерви, 64 пацієнти, які розпочали повторне лікування, 23 – інші випадки. Загалом, за даними Центру громадського здоров'я, у липні 2021 року від туберкульозу лікувалися 12 893 людини. Сьогодні ситуація погіршується у зв'язку із поширенням захворювання на COVID-19. Матеріальні та кадрові ресурси

держава спрямовує на боротьбу з небезпечною хворобою, залишаючи недофінансованими напрямки боротьби з іншими інфекційними хворобами, зокрема на туберкульоз.

Туберкульоз (від лат. *tuberculum* – горбок) інфекційна хвороба, збудником якої є мікобактерії туберкульозу і характеризується утворенням специфічних гранулом у різноманітних органах та тканинах людини (найчастіше у легенях) і поліморфною клінічною картиною захворювання [6].

Поширення пандемії на COVID-19 призвело до погіршення епідеміологічної ситуації з розповсюдженням туберкульозу майже у всьому світі. За статистичними даними за 2020 рік захворюваність у Київській області була 47,4 на 100 тисяч населення. По Київській області основний контингент хворих на туберкульоз – це ВІЛ-інфіковані, контактні особи, люди із захворюваннями, що призводять до зниження імунітету: курці, наркотично залежні люди, алкозалежні, бездомні, малозабезпечені. Останні статистичні данні показують, що люди, які належать до соціальної групи ризику, обстежені тільки на 23,5% [2, 4]. Туберкульоз вражає незахищені верстви населення, позбавленні державної підтримки. За офіційною статистикою бідність в Україні становить 42–50% [1, 5].

Найбільш висока захворюваність на туберкульоз спостерігається на півдні країни, а саме, в Одеській, Кіровоградській, Миколаївській, Херсонській, Запорізькій та Донецькій областях, що становить 62,016 на 100 тис населення у середньому. Причиною швидкої розповсюженості хвороби є наявність великих промислових центрів, які є осередком загальної забрудненості територій півдня України. Так, за даними за 2020 рік, найбільш брудними містами були: Маріуполь (Донецька область), Каменське (Дніпропетровська область), Дніпро, Кривий Ріг, Одеса, Миколаїв, Херсон, Запоріжжя, Краматорск (Донецька область). Одеська область займає перше місце по захворюваності на туберкульоз та має показник в 91,8 на 100 тис населення, що майже в 2 рази більше середнього показнику по Україні. Лідером по захворюваності та розповсюженості мультirezистентного туберкульозу є Миколаївська область, яка тримає також друге місце із захворюваності підлітків на туберкульоз, поширеності наркоманії та третє місце в Україні за рівнем поширеності та захворюваності на ВІЛ-інфекцію [3, 4].

Важливим питанням запобігання захворюванню є обізнаність населення (дорослих, особливо молоді) щодо небезпеки інфікування бактерією на туберкульоз. Один хворий на туберкульоз може інфікувати в середньому 10–15 здорових осіб, кількість та швидкість зараження збільшується у громадських місцях великого скупчення людей. Це сприяє значному поширенню хвороби. Імовірність зараження на туберкульоз набагато вища ніж на інші інфекції у зв'язку із тим, що це повітряно-крапельна і повітряно-пилова інфекція [1, 5].

Фактори ризику, етапи ранньої діагностики, найбільш розповсюджені шляхи інфікування, стадії захворювання, форми обстеження, наявність ефективних препаратів – знання, які знаходяться на незадовільному рівні. А саме ці знання є запорукою швидкої та ефективної боротьби з хворобою, яка агресивно нищить людський організм. І якщо сьогодні відомо, що основний

метод боротьби з COVID–19 – є створення колективного імунітету, тобто вакцинація, то мало хто інформований, що за останніми дослідженнями ВООЗ інфікована на туберкульоз третина населення світу. Надання людям, які входять до групи ризику, профілактичної терапії запобігає розповсюдженості інфекції. Варто пам'ятати, що туберкульоз є лідером серед інфекцій, що призводять до летальних випадків у світі. Досвід з COVID–19 говорить, що нині у зоні ризику є люди з захворюванням легень та послабленою імунною системою. Тому важливо сьогодні використовувати потенціал існуючих програм боротьби з туберкульозом, що є запорукою запобігання розповсюдження COVID–19. Всесвітня організація охорони здоров'я рекомендує збільшити масштаби хіміопрофілактики туберкульозу серед найбільш поширених груп ризику населення (контактні особи, ВІЛ інфіковані тощо). Надані рекомендації щодо форм діагностики захворювання (туберкулінова проба або дослідження на звільнення гамма-інтерферону – IGRA). В умовах загальної глобалізації варто бути обізнаним щодо зміцнення власного здоров'я, бути інформованим щодо небезпеки розповсюджених інфекцій, вести індивідуальний щоденник щеплень. Важливо взяти до уваги, що вірус туберкульозу може перейти до активних форм дії за умови наступних факторів: хронічне захворювання ендокринної системи; відмова від імунізації; спадковість; психічне навантаження; нехтування вакцинацією; вірулентність; відсутність профілактичних заходів; тривалий контакт зі збудником інфекції; неналежні умови життя; погане харчування; відсутність інформації щодо розповсюдженості захворювання; неповноцінне лікування або перерване лікування тощо.

Висновки. Проблема захворювання на туберкульоз є гострою особливо у зв'язку з поширенням COVID – 19. Наразі Україна на другому місці в Європі за захворюваністю на туберкульоз. Майже кожен четвертий випадок в Україні – це мультирезистентний туберкульоз. Без належного лікування хвороба може бути смертельною. Серед причин високої захворюваності визначають забрудненість територій, екологічну небезпеку, погіршення матеріального стану населення України, медичне забезпечення, відсутність або скорочення державних програм (закриття диспансерів), відмову від вакцинації, нехтування заходами гігієни у місцях великого скупчення людей, недостатню інформованість населення засобами соціальної реклами, неефективність освітніх програм щодо запобігання розповсюдженню небезпечної хвороби.

Література

1. Ципко М.І., Розум О.В., Крисько М.О., Якобчук А.І. Динаміка захворюваності населення на соціально небезпечні хвороби // Про стан здоров'я населення України та санітарно-епідеміологічну ситуацію. Щорічна доповідь, 2010 рік. К. : Здоров'я, 2011. С. 74–96.
2. Туберкулез в Европейском регионе ВООЗ: Информационный бюллетень (2021). URL: <https://www.euro.who.int/ru/media-centre/sections/factsheets/2021/tuberculosis-in-the-who-european-region-factsheet-2021>.

3. Статистика ВІЛ і ТБ в Україні: серпень 2021 року // Центр громадського здоров'я МОЗ України. URL: <https://phc.org.ua/news/statistika-vil-i-tb-v-ukraini-serpen-2021-roku>.

4. Статистика з ТБ // Центр громадського здоров'я МОЗ України. URL: <https://phc.org.ua/kontrol-zakhvoryuvan/tuberkuloz/statistika-z-tb>

5. Ципко М.І., Розум О.В., Крисько М.О. Захворюваність населення України на соціально небезпечні хвороби (туберкульоз, ВІЛ/СНІД) // Східноєвроп. журнал громадського здоров'я. 2011. № 1 (13): Міжнар. наук.-практ. конф., присвячена Всесвітньому дню здоров'я 2011 р. «Резистентність до протимікробних препаратів та її глобальне поширення» м. Київ, 7–8 квітня 2011 р. С. 257–259.

6. Туберкульоз // Івано-Франківський обласний центр громадського здоров'я. URL: <https://phc.if.ua/kontrol/tuberkuloz/>.

УДК 615.211

ВПЛИВ СОЛЬОВОГО НІКОТИНУ НА ЦЕНТРАЛЬНУ НЕРВОВУ СИСТЕМУ

Н.А. Міцук¹, І.О. Погоріла²

^{1,2}Національний медичний Університет ім. О.О. Богомольця, бульвар Тараса Шевченка, 13, Київ, 01601, Україна.

Сольовий нікотин (СН), як аналог звичайного нікотину, входить до складу рідин практично всіх одноразових систем доставки нікотину (СДН). За рівнем їх поширеності серед молоді, віком від 13 до 15 років, Україна посідає друге місце серед країн Європи. Відповідно до даних The Global Youth Tobacco Survey, на сьогодні, найбільший рівень використання електронних сигарет був зареєстрований в Польщі (23,4%, 2016), Україні (18,4%, 2017), Латвії (18,0%, 2019) та Італії (17,5%, 2018) [1]. Молоді люди у віці від 18 до 24 років також все частіше використовують електронні сигарети. Згідно з нещодавнім аналізом, проведеним у США, систематичне використання електронних сигарет серед зрілої молоді зросло з 2,4% у 2012 та 2013 роках до 5,2% у 2017 році, та до 7,6% у 2018 році [2].

Варто зауважити, що не в усіх електронних сигаретах використовується сольовий нікотин (СН) – до цієї категорії також відносяться електронні системи нагрівання тютюну (ЕСНТ). Їх пристрій розрахований на нагрівання наповнювача, який складається з переробленої тютюнової сировини, що містить у собі звичайний нікотин. Тим не менш, частка одноразових СДН складає переважну більшість із загальної маси електронних сигарет.

Звіт 2016 року, створений за результатами опитування Behavioral Risk Factor Surveillance System, показав, що 44,3% молодих користувачів електронних сигарет ніколи не курили, перш ніж спробувати електронні сигарети [2].

До уваги слід також взяти більший ризик розвитку нікотинової залежності від СН, пов'язаний із його вищою, у порівнянні з чистим нікотиним, хімічною активністю та концентрацією.

Метою даної роботи є визначення відмінностей СН від звичайного нікотину, а також аналіз фармакологічних властивостей СН.

Основний зміст. Сольовий нікотин (СН) – це нікотин (pK_b (піролідин) = 8,02, pK_b (піридин) = 3,12), до якого додали кислоту (зазвичай – бензойну) задля вирівнювання його рН. Водневий показник нікотину стає схожий на показник крові, саме тому СН швидше транспортується організмом, краще проходить через гематоенцефалічний бар'єр та швидше приєднується до рецепторів. Як результат, СН засвоюється ефективніше та діє сильніше за рахунок більшої концентрації. Сучасні е-наповнювачі, які містять СН, вгамовують нікотиновий голод всього за 3–5 тьг через високу міцність та відсутність «удару по горлу», характерного для наповнювачів із звичайним нікотиним. Крім того, від СН досягає рецепторів лише за 3–4 секунди [3]. У чистого нікотину цей показник 10–20 секунд [4]. Важливо зауважити, що молекулярних та просторових змін, найчастіше, зазнає тільки частина молекули нікотину, а сам «ключ», яким молекула приєднується до рецептору, залишається незмінним.

СН, як і звичайний нікотин, впливає на нікотинові ацетилхолінові рецептори: протонний атом азоту піролідинового циклу в нікотині імітує четвертинний атом азоту в ацетилхоліні. Атом азоту піридину звичайного нікотину носить характер основи Льюїса, як і кисень кетогрупи ацетилхоліну [5]. У СН молекулярна та просторова структура піридину змінена під впливом кислоти, що позитивно впливає на його фармакокінетичні властивості, на відміну від фармакодинамічних, які залишаються незмінними. Саме тому всі наступні тези, які стосуються фармакодинаміки НС, можна віднести і до звичайного нікотину.

СН має більшу спорідненість до н-ацетилхолінових рецепторів у мозку, ніж у скелетних м'язах, хоча у токсичних дозах він може викликати їх скорочення та параліч дихання [6]. Вважається, що селективність СН обумовлена специфічною відмінністю амінокислот у цих підтипах рецепторів [7]. СН незвичайний у порівнянні з більшістю психотропних речовин, оскільки його ефект змінюється від стимулятора до заспокійливого, при збільшенні дози [8]. У надвисоких дозах він пригнічує активність нейронів [9]. У тварин СН викликає як поведінкову стимуляцію, так і тривогу [10]. Дослідження найпоширенішого метаболіту нікотину, котиніну, показує, що деякі психічні ефекти нікотину опосередковані котиніном [11].

СН активує нікотинові рецептори (особливо нікотинові рецептори $\alpha 4\beta 2$) на нейронах, які іннервують вентральну область покритки (ВОП) та мезолімбічний шлях, де СН викликає вивільнення дофаміну [12, 13]. Це, спричинене СН, вивільнення дофаміну відбувається, принаймні частково, через активацію холінергічно-дофаміної системи винагороди у вентральній області покритки (ВОП) [13, 14]. СН може контролювати швидкість активації нейронів ВОП [14]. СН, вірогідно, індукує вивільнення ендогенних опіоїдів, які активують опіоїдні шляхи в системі винагороди, оскільки налтрексон — антагоніст опіоїдних рецепторів — блокує розповсюдження нікотину (nicotine self-administration) [12]. Це значною мірою спричиняє посилену дію СН, що часто відбувається за відсутності ейфорії; однак, у деяких людей може

виникнути легка ейфорія за таких умов [12]. Хронічне вживання СН інгібує деацетилази гістонів класу I та II у смугастому тілі, що має вплив на розвиток нікотинової залежності [15, 16].

Отже, хоча загальний вплив на організм електронних систем доставки нікотину і менш шкідливий тютюнової продукції – сольовий нікотин (СН), який використовується в е-наповнювачах, потенційно, більш шкідливий за звичайний нікотин (ЗН). СН за своїм впливом схожий на більш активний звичайний нікотин. Тому висновки, зроблені у наукових дослідженнях стосовно ЗН, можуть бути екстрапольовані на СН. За рахунок кращої засвоюваності СН, яка спричинена рівнем рН, подібним до рН крові, досягається більша концентрація нікотину в мозку, що може посилювати його шкідливі ефекти. Крім того, СН, вірогідно, може набагато ефективніше спричиняти нікотинову залежність, ніж ЗН. Це може бути зумовлено більшою толерантністю організму до СН, більш швидкою та сильнішою ейфорією, відсутністю ефекту «удару по горлу», а також набагато більшими дозами нікотину. Всі перелічені чинники у поєднанні із доступністю електронних систем доставки нікотину можуть спричиняти, зокрема, високий ріст популярності паління серед молоді 13-15 років.

Література

1. Summary results of the global youth tobacco survey in selected countries of the WHO European Region / The Global Youth Tobacco Survey // World Health Organization [Europe]. 2020. С. 10.
2. E-cigarettes: Facts, stats and regulations. / Truth Initiative. 2021. URL: <https://truthinitiative.org/research-resources/emerging-tobacco-products/e-cigarettes-facts-stats-and-regulations>
3. Гнучих Е.В., Миргородская А.Г., Шкидюк М.В. Обзор систем доставки никотина / Сборник научных трудов всероссийского научно-исследовательского института табака, махорки и табачных изделий. 2019. С. 93.
4. Le Houezec J. Role of nicotine pharmacokinetics in nicotine addiction and nicotine replacement therapy: a review. *The International Journal of Tuberculosis and Lung Disease*. 2003. 7 (9) С. 811–819.
5. Ondachi P.W. Synthesis of Alkoxy, Heterocyclic and Fused-rings Derivatives of (S)-nicotine from Natural Nicotine, Progress Towards the Total Synthesis of (S)-macrostomine. / ProQuest. 2009. С. 5.
6. Katzung B.G. Basic and Clinical Pharmacology / New York: McGraw-Hill Medical, 2006. С. 99–105.
7. Xiu X., Puskar N.L., Shanata J.A., Lester H.A., Dougherty D.A. Nicotine binding to brain receptors requires a strong cation- π interaction. *Nature*. 2009. 458 (7237). P. 534–537.
8. Parrott A.C. Nesbitt's Paradox resolved? Stress and arousal modulation during cigarette smoking. *Addiction*. 1998. 93(1). P. 27–39. DOI: [10.1046/j.1360-0443.1998.931274.x](https://doi.org/10.1046/j.1360-0443.1998.931274.x).
9. Wadgave U, Nagesh L. Nicotine Replacement Therapy: An Overview. *International Journal of Health Sciences*. 2016. 10 (3). С. 425–435.

10. Landoni J.H. Nicotine (PIM). INCHEM. International Programme on Chemical Safety. 2019.
11. Grizzell J.A., Echeverria V. New Insights into the Mechanisms of Action of Cotinine and its Distinctive Effects from Nicotine. *Neurochemical Research*. 2015. 40 (10). С. 2032–2046.
12. Malenka R.C., Nestler E.J., Hyman S.E. Sydor A, Brown RY (eds.). *Molecular Neuropharmacology / A Foundation for Clinical Neuroscience* (2nd ed.). New York: McGraw-Hill Medical, 2009. С. 372–373.
13. The role of the central ghrelin system in reward from food and chemical drugs / Dickson S.L., Egecioglu E., Landgren S. et al. *Molecular and Cellular Endocrinology*. 2011. 340 (1). P. 80–87.
14. Picciotto M.R., Mineur Y.S. Molecules and circuits involved in nicotine addiction: The many faces of smoking. *Neuropharmacology*. 2014. 76 Pt B. P. 545–553.
15. Molecular mechanism for a gateway drug: epigenetic changes initiated by nicotine prime gene expression by cocaine. / Levine A., Huang Y., Drisaldi B. et al. *Science Translational Medicine*. 2011. 3 (107). P. 107–109.
16. Volkow N.D. Epigenetics of nicotine: another nail in the coughing. *Science Translational Medicine*. 2011. 3 (107). P. 107–143.

УДК 577.151.3

ЦИТОХРОМИ P450: ЕВОЛЮЦІЯ ТА НЕДОЛІКИ ФУНКЦІОНУВАННЯ ФЕРМЕНТАТИВНОЇ СИСТЕМИ

I.O. Першко¹

¹ Житомирський базовий фармацевтичний фаховий коледж Житомирської обласної ради, вул. Чуднівська, 99, Житомир, 10005, Україна

Цитохром P450 (CYP) – це надродина гемвісних ферментів монооксигеназ, які забезпечують I фазу біотрансформації ксенобіотиків, в тому числі лікарських засобів, а також метаболізм ендогенних фізіологічно активних речовин [3]. За біохімічною структурою цитохроми P450 – це складні білки гемпротеїди, простетичною групою яких є гем типу b [1]. Проксимальним лігандом іону заліза у цитохромів P450 є атом сульфур цистеїнового залишку (Cys). Це обумовлює незвичайні спектральні властивості цього ферментативного комплексу – максимум поглинання з карбон (II) оксидом спостерігається при довжині хвилі 450 нм. Тому і назва цього складного білка містить цифру 450 [3].

За локалізацією цитохроми P450 – це мембранні білки, які зосереджені в гладенькому ендоплазматичному ретикулумі клітин (мікросомальні форми P450) та у мітохондріях (мітохондріальні форми CYP P450). Мікросомальні форми P450 пов'язані переважно з катаболічними процесами, а мітохондріальні – з анаболічними [2]. Мікросомальні форми CYP P450 зосереджені головним чином у гепатоцитах, де забезпечують процеси мікросомального окислення. Також вони характерні і для інших типів клітин, наприклад, чоловічих гонад,

легень, кишківника тощо. Усі родини цитохромів P450 виконують у клітинах різних організмів свої специфічні функції – від метаболізму ксенобіотиків до синтезу ендогенних регуляторів.

З позиції фізіології – реакції, що каталізуються цитохромами P450 спрямовані на захист живих систем від накопичення в них гідрофобних сполук шляхом їх гідроксилування. З біохімічної точки зору ферменти родини цитохром P450 каталізують пряму реакцію між субстратом і молекулою кисню O₂. Молекула кисню є досить міцною, а цитохром P450 забезпечує розрив зав'язків у цій молекулі: 1 атом приєднується до субстрату, а другий – до протонів з утворенням води. Джерелом протонів у даному випадку є універсальний відновник НАДФН+H⁺.

Отже, у результаті активації молекули кисню і монооксигеназної активності цитохрому P450 відбувається утворення окисленого більш полярного, порівняно із субстратом, продукту ферментативної реакції. У результаті цього процесу може відбуватися активація чи інактивація ксенобіотика або ж утворення фізіологічно активного метаболіта (наприклад, гормону).

Цитохром P450 залежні монооксигенази належать до класу оксидоредуктаз і є ферментами аеробного метаболізму [2]. Тому історично ці білки могли з'явитися тільки тоді, коли у клітин виник аеробний обмін речовин. Найдавніші форми цитохрому P450 виникли 1 млрд. 360 млн. років тому – це був цитохром P450 ціанобактерій, які вижили після появи кисню в атмосфері. За припущеннями дослідників перші цитохроми P450 слугували для метаболізму холестерину і не були пов'язані з детоксикацією [5].

Приблизно 900 млн. років тому з'явилися форми цитохрому, які почали брати участь у метаболізмі ксенобіотиків. Не останню роль у цьому належить широкій субстратній специфічності цитохромів P450, яка, ймовірно і дозволила їм ефективно пристосуватися до роботи з новими не характерними для живої клітини субстратами.

Перші бактеріальні системи цитохромів P450 були трьохкомпонентними: цитохром P450 + ферум-сульфур вмісні білки (які беруть участь і у функціонування дихального ланцюга мітохондрій) + НАДФН-залежна цитохром P450 редуктаза. Еволюція йшла у напрямку злиття кодонів ферум-сульфур вмісних білків та НАДФН-залежної цитохром P450 редуктази. В еукаріотичних клітинах ця система вже двокомпонентна: P450 + НАДФН-залежна цитохром P450 редуктаза. Вчені не виключають можливості злиття кодонів цих білків-ферментів і появи однокомпонентної системи. Це не стосується мітохондріальних цитохромів P450, які забезпечують метаболізм стероїдних гормонів, оскільки вони є трикомпонентними і містять ферум-сульфур вмісні білки.

Ферментативна реакція монооксигеназації може давати збій і призводити не до активації кисню та включення його у гідрофобний субстрат, а навпаки, до утворення ще більш небезпечних речовин у вигляді активних форм кисню, а саме пероксиду водню та супероксирадикалу. Значна кількість активного пероксиду водню у присутності відновленого феруму ініціює реакцію, яка

протікає за механізмом Фентона з утворенням ще однієї активної форми кисню – гідроксильного радикалу OH^* : $\text{H}_2\text{O}_2 + \text{Fe(II)} \rightarrow \text{OH}^* + \text{OH}^- + \text{Fe(III)}$.

Окрім того, активні форми кисню окислюють фосфоліпіди біомембран, змінюючи їх проникність; руйнують нуклеотиди ДНК та РНК, руйнують білки. В кінцевому результаті це призводить до загибелі клітини.

Лікарські засоби, які є субстратами для цитохрому Р450, також здатні викликати генерацію активних форм кисню. А, отже, в такий спосіб можуть порушувати детоксикаційну функцію цього ферменту, змінювати швидкість та напрямок метаболізму лікарських препаратів та інших ксенобіотиків.

Ще один суттєвий недолік цитохром Р450-залежних ферментативних систем – це токсифікація деяких нетоксичних речовин [4]. Наприклад, система цитохрому Р450 перетворює хлороформ (найкращий засіб для загального наркозу) на фосген: $\text{CHCl}_3 \rightarrow \text{Cl}_2\text{C}=\text{O}$. Фосген – це смертельно отруйна речовина, яка використовувалась як хімічна зброя у роки I світової війни. Фосген взаємодіє із функціональними групами ліпідів та білків мембран клітин, підвищуючи їхню проникність. В результаті альвеоли заповнюються плазмою крові і порушується нормальний кисневий обмін. Швидко прогресує набряк легень, який в решті і призводить до смерті. Саме перетворення хлороформу у фосген за участі цитохрому Р450 визначає токсичність першого і значно обмежує використання хлороформу для анестезії.

Популярне жарознижуваче та знеболювальне парацетамол під дію цитохрому Р450 перетворюється на токсичний метаболіт N-ацетил-р-бензохінонімін (NAPQI). При недостатній кількості глутатіону N-ацетил-р-бензохінонімін накопичується і призводить до пошкоджень клітин печінки та нирок (руйнує білки та нуклеїнові кислоти). Тому необхідно бути вкрай обережним при застосуванні цього лікарського засобу, особливо при вже наявних порушеннях у функціонуванні печінки чи нирок.

Цитохром Р450, забезпечуючи знезараження токсичних речовин, може переводити їх у ще більш токсичні форми. Наприклад, бензопірен, який міститься в тютюновому димі та у вихлопних газах автомобілів, відносять до сильних мутагенів та канцерогенів. Але проблема не зовсім у бензопірені. При детоксикації за участі цитохрому Р450 цей вуглевод перетворюється на дигідроксиенпоксид. Епоксиди – це циклічні прості ефіри з дуже високою хімічною активністю. Вони пошкоджують нуклеотиди ДНК, чим викликають мутації у клітинах.

Також до недоліків цитохрому Р450 належить:

- 1) відсутність або мала активність у життєво важливих органах – серці, головному мозку;
- 2) слабкий захист при введенні ксенобіотиків через рани чи слизові оболонки.

Підсумовуючи, слід підкреслити, що за останні десятиліття здійснено колосальну роботу по вивченню цитохромів Р450. Свідченням цього є велика кількість наукових публікацій як у зарубіжних, так у вітчизняних наукових часописах. Разом з тим, перспективними є дослідження щодо впливу

ферментативної системи цитохрому P450 на метаболізм різних груп лікарських засобів.

Література

1. Головенко Н.Я. Некоторые аспекты биохимии, химии, молекулярной биологии и генетики цитохрома P-450. *Проблемы современной токсикологии*. 2001. Т. 4, № 3. С. 32–40.
2. Галкін Б.М., Філіпова Т.О. Цитохроми P-450: Загальні та еволюційні аспекти. *Мікробіологія і біотехнологія*. 2010. №3. С. 8–20.
3. Кузиков А.В. Электрохимический мониторинг каталитической активности цитохромов P450 : автореф. дис. ... к.б.н. : 03.01.04. Москва, 2017. 25 с.
4. Кулинский В.И. Обезвреживание ксенобиотиков. *Соросовский образовательный журнал*. 1999. №1. С. 8–12.
5. Palrasu Manikandan and Siddavaram Nagini. Cytochrome P450 Structure, Function and Clinical Significance. *A Review Current Drug Targets*. 2018. № 19. P. 38–54.

УДК 594.38: 577.115

ВМІСТ ЗАГАЛЬНИХ ЛІПІДІВ В ОРГАНІЗМІ *VIVIPARUS VIVIPARUS* К.П. Проскурівська

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

Незамінними компонентами в реалізації комплексу біохімічних адаптацій, спрямованих на запуск компенсаторних реакцій клітини є ліпіди, які є структурними та функціональними компонентами всіх живих систем, відіграють важливу роль в регуляції різноманітних фізіолого-біохімічних процесів, значною мірою визначають структурно-функціональну цілісність і адаптаційний потенціал як клітини, так і організму в цілому [4, 8]. В умовах інтенсифікації антропогенного навантаження на гідроекосистеми кількісні та якісні показники ліпідного вмісту гідробіонтів можуть слугувати інформативними показниками оцінки фізіологічного стану та адаптаційних можливостей цих тварин [5]. Окрім цього, ліпіди беруть участь в розмноженні молюсків та задовольняють енергетичні потреби цих тварин в періоди дефіциту корму, коли запаси вуглеводів вичерпуються [6].

Зважаючи на це, вивчення вмісту ЗЛ (загальних ліпідів) тканин та органів *Viviparus viviparus* та з'ясування динаміки накопичення цих сполук в організмі тварин в залежності від фізіологічного стану є актуальним, що обумовлено зростаючим інтересом до механізмів індивідуальної резистентності досліджуваних тварин з одного боку, а з іншого необхідністю розширити існуючі уявлення про функціональну роль досліджуваних груп ліпідів у фізіолого-біохімічних процесах молюсків даного виду.

Матеріалом для дослідження слугували 40 екз. *V. viviparus* (Linnaeus, 1758). Термін аклімації до лабораторних умов – 14 діб [2]. Для біохімічного дослідження у молюсків препарували гепатопанкреас, мантию та ногу. Масу органів вимірювали на електронних вагах WPS1200/С. Ліпіди з гомогенату органів екстрагували сумішшю хлороформ-метанол у співвідношенні 2:1 за методом Фолча [7]. Вміст загальних ліпідів в екстракті визначали за реакцією з сульфохосфорнованіліновим реактивом [1]. Цифрові матеріали оброблено методами варіаційної статистики за допомогою пакету Microsoft Excel [2].

В результаті проведеного дослідження встановлено, що самки *V. viviparus* характеризуються нижчими показниками вмісту загальних ліпідів порівняно із самцями. Так, в гепатопанкреасі та мантиї самок вміст досліджуваних показників є меншим на 41,78 та 11,61% відповідно в порівнянні з цими ж органами самців (рис.).

Така динаміка пояснюється використанням ліпідів для забезпечення гаметогенезу, бо ліпіди самок беруть участь в генеративному обміні та є важливим джерелом живлення в ооцитах, забезпечуючи життєздатність личинок [6]. Це призводить до посилення використання ТАГ з резервів більшості досліджених органів самок та їх деградацією до вільних ЖК, які також використовуються в якості джерела енергії.

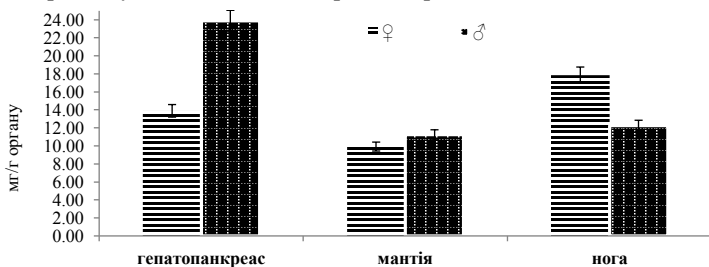


Рис. Вміст загальних ліпідів в організмі *V. viviparus*.

Що стосується ноги *V. viviparus*, то для даного органу динаміка є протилежною, адже встановлено вищі показники (на 41%) вмісту ЗЛ у самок порівняно із самцями.

Аналізуючи органно-специфічний розподіл ЗЛ, можна відмітити, що найнижчі показники їх вмісту незалежно від статі зафіксовано у мантиї тварин.

Стосовно найвищих значень, то можна вибудувати такий метаболічний ряд (в напрямку зниження показника):

-самки: нога >гепатопанкреас >мантия.

-самці: гепатопанкреас > нога >мантия.

Отже, вміст загальних ліпідів в організмі *V. viviparus* залежить від фізіологічного стану тварини, а також характеризується певною органною специфічністю, що пов'язана як із функціями цих сполук в організмі молюсків, так із метаболічною активністю досліджуваних органів.

Література

1. Горячковский А.М. Клиническая биохимия в лабораторной диагностике: справочное пособие. Одесса : Экология, 2005. 607 с.
2. Лакин Г.Ф. Биометрия. М. : Высш. шк., 1973. 343 с.
3. Хлебович В.В. Акклимация животных организмов. Л. : Наука, 1981. 135 с.
4. Biochemistry of lipids, lipoproteins and membranes, 5th edition / Ed. D.E. Vance, J.E. Vance. Elsevier, 2008. 607 p.
5. Hochachka P.M., Somero G.N. Biochemical adaptation. Mechanism and process in physiological evolution. New York : Oxford University Press, 2002. 466 p.
6. De La Parra A.M., Garcia O., San Juan F. Seasonal variations on the biochemical composition and lipid classes of the gonadal and storage tissues of *Crassostrea gigas* in relation to the gametogenic cycle. *Journal of Shellfisheries Research.*, 2005. 24 (2).P. 457–467.
7. Folch J., Lees M., Stanley S. A simple method for the isolation and purification of total lipides from animal tissues. *J Biol Chem.* 1957. 226 (1). P. 497–509.
8. Gurr M.I., Harwood J.L., Frayn K.N. Lipid biochemistry. Oxford: Blackwell Science, 2002. 337 p.

УДК 578.7:616-002.5

ТУБЕРКУЛЬОЗ В УКРАЇНІ: ГРУПИ РИЗИКУ, ДІАГНОСТИКА ТА ЛІКУВАННЯ

Н.Р. Савіна¹, І.О.Погоріла²

^{1,2} Національний медичний університет імені О.О. Богомольця, проспект Перемоги, 34, Київ, 01601, Україна

Мета. Проаналізувати статистику захворюваності на туберкульоз в Україні, виділити вразливі соціальні групи, визначити форми, симптоми, діагностику та лікування хвороби.

Актуальність теми. За останні п'ять років в Україні зберігається стійка тенденція до поступового зменшення рівня смертності від туберкульозу в середньому на 8% в рік. Проте Україна займає друге місце в Європі та входить до двадцяти країн з найвищим рівнем хворих на дану хворобу. Статистика в Україні за 2019 рік показує, що поширення даної хвороби становить 1:1250, тобто 80 хворих на 100000 населення. У світі цей показник становить 1:758, а у Європі 1:3572. Це означає, що у світі на 100000 населення приходить 132 хворі людини, а у Європі – 28. За даними ВООЗ, щороку в Україні виявляється близько 75% випадків зараження туберкульозом та близько 50% випадків мультирезистентного туберкульозу. Показники успішності лікування є нижчими за 50%, здебільшого через високий рівень невдалого лікування, наявність втрачених для подальшого спостереження хворих та смертність, яка в Україні у 2019 році складала 1:12048. Смертність від туберкульозу в Європі у цьому ж році становила 1:40000, а у світі – 1:6250 [1]. За офіційною

інформацією, розміщеною на сайті МОЗ України, трансформація протитуберкульозної служби на регіональному рівні повинна знизити розповсюдження стійких форм туберкульозу. Проте закриття багатьох тубдиспансерів призведе до того, що хворі будуть знаходитися на стаціонарному лікуванні всього 2 тижні [2, 3].

Основний зміст. Туберкульоз – це захворювання, що викликається спорами бактерії *Mycobacterium tuberculosis*. Він передається повітряно-крапельним шляхом та має дві форми – латентну та активну. Під час латентної форми імунітет людини відшаровує бактерію гранулами та вона продовжує жити в тілі людини у неактивному стані. При цій формі людини є зараженою, проте у неї відсутні симптоми й вона не може заразити інших людей. Для активної форми характерне поширення бактерії по всьому тілу, що зумовлює захворювання людини та наявність таких симптомів, як кашель, слабкість, біль у грудях, втрата ваги, температура та надмірне потовиділення вночі. Щодо органів, які може вразити туберкульоз, розрізняють легеневу та позалегенову форми [4].

Виділяють дві головні соціальні групи ризику. До першої групи відносять осіб з підвищеним ризиком прогресування хвороби, а саме ВІЛ-інфіковані особи; пацієнти, хворі на силікоз, які починають терапію фактором некрозу пухлин, отримують діаліз чи готуються до трансплантації органів або гематологічних трансфузій. Друга група складається з людей, які мають підвищений ризик захворювання: пацієнти, які мають побутові контакти з людьми з бактеріологічно підтвердженим туберкульозом, працівники системи охорони здоров'я, іммігранти, бездомні, ув'язнені, нарко- та алкозалежні особи. Вірогідність захворіти на туберкульоз зростає при поганому харчуванні, перебуванні в натовпах, недостатній циркуляції повітря та антисанітарії. Основними галузями, робітники яких найчастіше хворіють на туберкульоз в Україні є добування кам'яного вугілля, служби охорони здоров'я та соціальної допомоги [1].

Для постановки діагнозу, після визначення симптомів, спочатку двічі роблять мікроскопію мазка мокротиння з метою визначення наявності бактерії туберкульозу. Мокротиння досліджують зазвичай бактеріологічним, бактеріоскопічним та молекулярно-генетичним методом. Найбільш ефективним та найбільш точним є бактеріологічний, який дозволяє виявити наявність 20-100 мікобактерій туберкульозу в 1 мл матеріалу. Якщо результати бактеріологічного дослідження виявляються позитивними, то далі проводять тест медикаментозної чутливості для виявлення наявності резистентності до протитуберкульозних препаратів. Іноді виникають мутації, які сприяють виникненню лікарської стійкості до цих препаратів, і тоді застосовують молекулярно-генетичні методи для виявлення подібних мутацій. В Україні поширена методика Хpert MTB/RIF тест, яка дозволяє продіагностувати наявність туберкульозу, а також стійкість до рифампіцину упродовж двох годин. Після цього застосовують імунологічні методи, необхідні для виявлення можливих порушень у ланках імунної системи та рентгенологічні дослідження, які встановлюють форму і локалізацію захворювання та дозволяють

спостерігати динаміку процесу. У деяких випадках застосовують інструментальні методи дослідження. У свою чергу важливим методом є туберкулінодіагностика, яка дозволяє виявити туберкульоз на ранніх стадіях у більшості населення, бо тільки інфікований організм реагує на ведення туберкуліну. Для туберкулінодіагностики застосовують пробу Манту [5].

Лікування хворих включає декілька аспектів, а саме лікувальний режим, повноцінне харчування, дезінтоксикаційну терапію, загальнозміцнювальну терапію, протизапальну терапію та туберкулінотерапію. Виділяють три лікувальні режими, які базуються на загальному стані хворого, а саме режим повного спокою, відносного спокою та тренувальний режим. При цьому хворим призначають дієту № 11, яка полягає у харчуванні з підвищеним вмістом білків, електролітів, мінеральних солей, вітамінів груп А, В, С, D та фолієвої кислоти. Дезінтоксикаційна терапія передбачає інтенсивне антимікобактеріальне лікування туберкульозу та його гнійно-запальних ускладнень. Для корекції енергетичного забезпечення організму хворого з вираженою інтоксикацією застосовують АТФ або кокарбоксілазу разом зі специфічною антибактеріальною терапією. Через зміни в легенях інфільтративно-деструктивного характеру, еозинофілію та підвищення гістаміну, використовують кортикостероїди, простагландини, антиоксидантні та антигістамінні препарати та інгібітори протеаз, які здійснюють протизапальну дію. Туберкулінотерапія допомагає нормалізувати імунологічну реактивність, шляхом зниження чутливості сенсibilізованих лімфоцитів до дії туберкулінового алергену [6].

Профілактика захворювання полягає не тільки в дотриманні санітарно-гігієнічних норм та ізоляції хворих з активною формою туберкульозу, вона також включає в себе повноцінне харчування, проживання у сприятливих умовах, переважання здорового оточення, доступність ліків, постійне ознайомлення населення з особливостями цієї хвороби тощо. Також для хворих на латентну форму може застосовуватися профілактична терапія ізоніазидом. Отже, важливу роль відіграють як соціальний, так і особистий фактори. Варто відзначити, що рівень життя населення є дуже важливим критерієм у зменшенні показників поширення цієї хвороби.

Теоретичне значення. Знаючи особливості перебігу та поширюючи інформацію про туберкульоз, можна запобігти розповсюдженню даної хвороби, а також покращити якість життя людей, які хворі на туберкульоз. Збільшуючи рівень обізнаності населення можна значно зменшити кількість випадків, коли люди не звертаються з різних причин до лікаря, не зважаючи на перші симптоми, знизити до мінімуму кількість людей, втрачених для подальшого спостереження та скоротити відсоток населення, який не проходить щорічні медичні огляди.

Практичне значення. Знаючи інформацію та особливості розвитку хвороби, з'являється перспектива майбутніх досліджень та удосконалень в області виявлення хворих, діагностики та лікування туберкульозу. У свою чергу введення щорічної статистики дозволяє відстежити недоліки наявної

системи виявлення та лікування випадків хвороби, а також, певною мірою, визначити рівень життя населення.

Висновки. Отже, туберкульоз є значно поширеною хворобою як в Україні, так і в усьому світі. Для його діагностики та лікування необхідний комплексний підхід з урахуванням багатьох факторів. Тому для успішного зменшення його поширеності необхідна не тільки підтримка та розробка нових методів та програм держави, а ще й співпраця з населенням.

Література

1. Туберкульоз в Україні. Аналітично-статистичний довідник за 2019 рік. Київ, 2020. С. 13–43.

2. Про схвалення Державної стратегії розвитку системи проти туберкульозної медичної допомоги населенню: Розпорядження КМУ від 27 листопада 2019 р. № 1414-р. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1414-2019-p#Text>

3. Як лікуватимуть туберкульоз в Україні: факти та міфи. URL: <https://moz.gov.ua/article/news/jak-likuvatimut-tuberkuloz-v-ukraini-fakti-ta-mifi>.

4. Охорона здоров'я і права людини : ресурсний посібник / за науковою редакцією І.Я. Сенюти (укр. версія). 5-те вид., доп. Львів : Видавництво ЛОБФ «Медицина і право», 2015. С. 3–4.

5. Актуальні питання фізіотерії. Посібник для студентів медичних ВНЗ / Крижановський Д.Г. та ін. Дніпропетровськ, 2014. С. 25–44.

6. Патогенетична терапія хворих на туберкульоз легень. Методичні рекомендації. Укладачі: Мельник В.М., Ярешко А.Г., Володюхіна А.К. Київ, 2004. С. 6–17.

УДК 575.113:575.224

РОЛЬ РЕЦЕПТОРА ЕПІДЕРМАЛЬНОГО ФАКТОРА РОСТУ У РЕГУЛЯЦІЇ ПРОЛІФЕРАЦІЇ РАКОВИХ КЛІТИН

О.М. Суховерська¹, О.В. Старостенко²

^{1,2} Національний медичний університет ім. О.О. Богомольця, бульвар Тараса Шевченка, 13, Київ, 01001, Україна

Онкологічні захворювання займають друге місце після серцево-судинних захворювань за летальним наслідком в усьому світі. Величезне число сучасних фундаментальних досліджень сфокусовано на пошуку нових раціональних підходів до протипухлинної терапії [1]. Розуміння молекулярних механізмів, відповідальних за мутагенну активність трансформованих клітин, відкриває нові шляхи контролю пухлинного росту. Одним із об'єктів, що активно вивчаються протягом останніх років як нова протипухлинна мішень, є рецептор епідермального фактора росту (Epidermal growth factor receptor, EGFR) [1].

Рецептор епідермального фактора росту (EGFR) – це трансмембранний глікопротеїн з молекулярною масою 170 кД. EGFR є мембранним рецептором, що активується при зв'язуванні з епідермальним чинником росту,

трансформуючим фактором росту- α , амфірегуліном. Рецептор EGFR кодується однойменним геном EGFR [2].

Рецептор епідермального фактора росту (EGFR) належить до сімейства ErbB рецепторних тирозинкіназ (RTK) [1]. Транс-мембранний білок EGFR експресується як в нормальних, так і трансформованих епітеліальних клітинах і бере участь в регуляції клітинного росту і диференціюванні [2]. EGFR складається з трьох доменів: позаклітинний ліганд-зв'язуючий домен, трансмембранна гідрофобна ділянка і внутрішньоклітинний тирозинкіназний домен [2]. Ці трансмембранні білки активуються через зв'язування з лігандом – відповідним пептидним фактором росту сімейства білків EGF [1].

При активації EGFR всередині клітини запускається каскад біохімічних реакцій, що призводять до підвищення проліферації пухлинних клітин, росту пухлини, стимуляції процесів інвазії, патологічного ангиогенезу і метастазування [3].

В результаті дослідження структури гена рецептора епідермального фактора росту встановлено, що в складі EGFR міститься 28 екзонів, з яких екзони 18-21 кодують «щілину» АТФ-зв'язуючого домену тирозинкінази EGFR [3]. Найпоширенішими мутаціями гена EGFR є делеції в екзоні 19, які призводять до усунення амінокислот із послідовності, та точкова мутація в екзоні 21, наслідком якої є заміна амінокислоти лейцину (L) на амінокислоту аргінін (R) у кодоні 858 (L858R) [3].

Мутації EGFR можуть призводити до ліганд-незалежної активації рецептора. Через що сигнал, який активує проліферацію клітин, передається без приєднання ліганду до рецептора. Гіперактивація EGFR-сигнального каскаду реалізується у вигляді безперервного передавання сигналу та призводить до патологічної проліферації клітин. Зазначені мутації є причиною розвитку та прогресування приблизно 90% випадків аденокарциноми легень, що мають EGFR-мутацію [3].

Контролювати розвиток онкологічного захворювання, викликаного вищезазначеними мутаціями гену рецептору епідермального фактора росту, можна за допомогою інгібіторів EGFR. Інгібування активності рецептора епідермального фактора росту відбувається за рахунок блокування внутрішньоклітинного тирозинкіназного домену [2].

Одним з напрямків дослідження інгібіторів тирозинкіназ – є створення нових сполук через поєднання 1,2,3-триазолів з іншими гетероциклічними сполуками в один молекулярний гібрид. Зокрема, нові гібриди кумарин-1,2,3-триазол-1,2,4-оксадіазолу проявили цитотоксичність *in vitro* проти трьох клітинних ліній раку молочної залози MCF-7, MDA-MB-231 та T-47D [4]. Інші гібриди 1,2,3-триазолу та хромену проявили активність проти клітинної лінії раку товстої кишки HCT15 та легенів NCI-H226, проти клітинних ліній раку шийки матки (HeLa та CaSki) [4]. На сьогодні відомо дев'ять інгібіторів тирозинкіназ, які пройшли всі фази клінічних досліджень та затвердженні для клінічного використання (наприклад, Gleevec, Tarceva, Iressa, Erlotinib) [5, 6].

Таким чином, рецептор епідермального фактора росту (EGFR) відіграє ключову роль в проліферації ракових клітин, а вивчення механізмів контролю

його активності є перспективною стратегією онкологічних досліджень та створення протипухлинних препаратів.

Література

1. Epidermal growth factor receptor (EGFR) signaling in cancer / N. Normanno, A. Luca, C. Bianco. *Gene* Vol. 366, Issue 1, 17 January 200. P. 2-16. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.gene.2005.10.018>.

2. Мутации гена EGFR. URL: <http://www.cancergenome.ru/mutations/EGFR> (дата звернення 17.10.2021).

3. Шпарик Я.В., Пономарьова О.В., Соколов В.В. та ін. Клінічна онкологія Т. 10. № 1-2 (37-38). С. 10–17.

4. Pokhodylo N., Shyyka O., Matyichuk V. Synthesis and anticancer activity evaluation of new 1,2,3-triazole-4-carboxamide derivatives. *Med. Chem. Res.* 2013. Vol. 23(5). P. 2426–2438.

5. Rani A., Singh G., Singh A. et. al. CuAAC-ensembled 1,2,3-triazole-linked isosteres as pharmacophores in drug discovery: review. *RSC Adv.* 2020. Vol. 10. P. 5610–5635.

6. Wang Y., Chen Y., Chen X. et. al. Angelicin inhibits the malignant behaviours of human cervical cancer potentially via inhibiting autophagy. *Exp. Ther. Med.* 2019. Vol. 18(5). P. 3365–3374.

СЕКЦІЯ 2. ГЕНЕТИКА ТА БІОТЕХНОЛОГІЯ

УДК 591.157

АЛЬБІНІЗМ В УКРАЇНІ ТА СВІТІ

Є.А. Богданенко¹, І.О. Погоріла²

^{1,2} Національний медичний університет імені О.О. Богомольця, проспект Перемоги, 34, Київ, 01601, Україна

Мета. Проаналізувати поширеність альбінізму в Україні та в світі, з'ясувати причини поширеності альбінізму в конкретних регіонах, окреслити фактори, що сприяють мутації, клінічні прояви хвороби, навести класифікацію типів альбінізму.

Альбінізм – спадкова неінфекційна аутосомно-рецесивна аномалія, при якій спостерігається дефект синтезу ферменту тирозинази, необхідної для нормального утворення меланіну. Стан характеризується частковою або повною відсутністю пігменту в шкірі, волоссі та очах. Ген локалізований на довгому плечі 11-ої хромосоми [2]. Дана хвороба зустрічається у всіх расових та етнічних групах світу [1]. Згідно даних генеральної асамблеї ООН, альбінізм може бути виявлений лише у тих людей, чії батьки є носіями відповідного гену, при цьому імовірність народження дитини-альбіноса становить 25% [4]. В Північній Америці та Європі альбінізм має одна людина з 17 000 – 20 000, в країнах на південь від Сахари показник відрізняється – одна людина з 5 000 –

15 000. При цьому в окремих країнах кількість альбіносів може бути значно вищою і в деяких випадках співвідношення між ними і неальбіносами оцінюється як 1 до 1400, а в загальній сукупності населення з геном, відповідальним за появу альбінізму, – приблизно як 1 до 20. Згідно інших досліджень, в конкретних групах населення в Панамі та Тихоокеанському регіоні це співвідношення може досягати 1 до 70 – 1 до 125 [4]. За статистикою, в Україні, приблизно як і в інших країнах світу одна людина з геном альбінізму зустрічається на 10–20 тисяч новонароджених [5].

Основний зміст. Виділяють деякі типи альбінізму, а саме 1) очний альбінізм – рідка форма альбінізму, при якій ураження стосується лише очей, при цьому шкіра та волосся можуть бути трохи світлішими, ніж у членів родини; 2) око-шкірний альбінізм, який характеризується відсутністю або істотною нестачею пігменту шкіри, волосся, райдужної та пігментної оболонки ока [3]. Нині виділяють сім видів око-шкірного альбінізму: **OSA1** – тип альбінізму, який є результатом генетичного дефекту ферменту тирозинази, **OSA2** – результат генетичного дефекту білка P, який виконує допоміжну функцію ферменту тирозинази. При цьому виробляється мінімальна кількість пігменту меланіну. Люди, що мають цей дефект, можуть мати колір волосся від дуже світлого до русавого, **OSA3** – рідко описується і є результатом генетичного дефекту білка TYRP1, спорідненого з тирозиназою, **OSA4** – є наслідком генетичного дефекту білка SLC45A2, який допомагає ферменту тирозинази функціонувати, **OSA5, OSA6, OSA7** – були визнані у людей у 2012 та 2013 роках з мутаціями трьох додаткових причинних генів. Нині ці види альбінізму вважаються непоширеними [3].

Відповідно до офіційної статистики, на деяких територіях відсоток людей з альбінізмом значно вищий, ніж в інших регіонах світу. Так, в країнах Африки, особливо в Танзанії, цей показник може сягати 1:1400 [4]. Для такого поширення альбінізму є декілька причин, зокрема альбінізм в Африці можна вважати соціальною проблемою – люди з цією хворобою погано інтегруються в суспільство, що штовхає людей-альбіносів жити окремо від інших та створювати сім'ї між собою. Це і спричинює ріст кількості альбіносів, оскільки народження дитини з таким геном можливо тільки у випадку, коли обидва батьки його мають. Також місцеві історично носять ген альбінізму, який врешті-решт проявляється. Доволі часто діти з альбінізмом народжуються у батьків з нормальною пігментацією шкіри, тому що хтось із батьків є носієм гена альбінізму, який дістався від дуже далеких предків, а оскільки в Африці альбіносів більше, то і ймовірність зростає.

Висновки. Отже, альбінізм вражає людей усіх етнічних груп, але особливо поширеним він є в країнах Східної Африки. Мутація поділяється на два основні типи: око-шкірний та очний альбінізм. Нині виявлено сім підтипів око-шкірного альбінізму, серед яких три останні вважаються непоширеними і поки що недостатньо вивчені.

Література

1. Пехов А.П. Биология: медицинская биология, генетика и паразитология. 3-е изд., стереотип. М., 2014. 656 с.

2. Бабцева А.Ф., Юткина О.С., Романова Е.Б. Медицинская генетика. Благовещенск, 2012. 166 с.

3. Information Bulletin – What is Albinism? URL : <https://www.albinism.org/information-bulletin-what-is-albinism/>

4. Организация Объединенных Наций – A/HRC/31/63 – 18 января 2016
URL: <https://documents-ddsny.un.org/doc/UNDOC/GEN/G16/007/02/PDF/G1600702.pdf?OpenElement>

УДК 581.196.143.6

КОМПЛЕКСНА СТІЙКІСТЬ КЛІТИННИХ КУЛЬТУР ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ (*TRITICUM AESTIVUM* L.)

Л.І. Броннікова¹

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

Моніторинг довкілля, який здійснюється за останній час по всьому світу, вказує на глобальні кліматичні перемини у бік підвищення температури повітря, зменшення природного волого забезпечення ґрунтів, появи водного дефіциту. Зони традиційного сільгоспвиробництва стають непридатними для вирощування культур з огляду на стрес-чутливість генотипів. І цей шкодочинний процес поширюється та стає незворотним. Отже, виникає нагальна потреба у одержанні та інтродукції форм рослин із підвищеним рівнем стійкості до посухи. Це в першу чергу стосується зернових злаків, а саме пшениці озимої [1, 4].

Вимоги поточного моменту стимулюють висунення та застосування нових ідеологій їх отримання. Серед біотехнологічних методів клітинна селекція є найбільш екологічно пріоритетною з ряду причин [2]. По-перше, отримати деякі генетично змінені форми можливо лише таким способом. По-друге, система *in vitro* забезпечує контроль над усіма параметрами, який виключає випадкове виділення за межі експериментальної системи її компонентів або продуктів, що утворюються. По-третє, клітинні культури, відібрані у такий спосіб, можуть мати широкий спектр характеристик метаболізму, що може сприяти комплексній стрес-стійкості [3]. Рослини, одержані з них, не викликають недовіри.

Прямою клітинною селекцією були отримані клітинні форми рослин із покращеними показниками. Однак, стосовно стійкості до абіотичних факторів, результати часто не задовольняли експериментаторів. З огляду на це, ми запропонували, на нашу думку, більш доцільну ідеологію комплексної стійкості, для чого були задіяні іони важкого металу кадмію Cd^{2+} . Відомо, що ці іони здійснюють комплексний патологічний вплив на рослини та клітинні культури. У деяких випадках шкодочинний ефект іонів Cd^{2+} спрямований на клітинні компартменти, асоційовані із підтриманням водозабезпечення клітин. Тому ми використали цю характеристику для відбору клітинних форм із стійкістю як до Cd^{2+} , так і до водного дефіциту. При цьому первинна пряма

селекція здійснювалась за дії іонів Cd^{2+} [5–7]. Об'єктом дослідження були клітинні культури, індуковані з ліній пшениці озимої УК 322/17, УК 95/17 (оригінатор Інститут фізіології рослин і генетики НАН України).

Культури клітин пшениці були ініційовані із незрілих зародків і до моменту дослідження вирощувалися на твердому середовищі B5 Гамборга. Стійкі клітинні варіанти отримували в результаті клітинної селекції "плейтингом" оптимізованої суспензійний культури клітин в селективні умови. Такий підхід є класичним способом відбору генетично змінених одиничних клітин. Стійкі клітини формували мікроколонії, котрі проростали через поверхневий шар середовища. Цей процес тривав протягом 45-55 діб. Частота виділення колоній не перевищувала 10^{-6} , що відповідає частоті генетично змінених форм. Первинні колонії переміщували на свіже селективне середовище (Cd^{2+}), на якому продовжували пасирування впродовж 2-3 пасажів для нарощування біомаси калосу; тривалість окремого пасажу 30÷35 діб. Активність життєдіяльності оцінювали, визначаючи відносний приріст свіжої біомаси (Δm): $\Delta m = (m_k - m_p) / m_p$, де m_p – маса культури на початку пасажу; m_k – маса культури в кінці пасажу. Цей показник традиційно використовується в клітинній селекції як показник росту та розвитку. Клітинної лінією прийнято вважати потомство одиничної генетично зміненою клітини.

Селективне середовище створювали, додаючи летальні для клітинних культур пшениці дикого типу концентрації іонів Cd^{2+} .

Після нарощування біомаси впродовж декількох пасажів калос ділили на частини та вирощували на середовищі із додаванням летальної дози маніту. (Маніт – це осмотично активна сполука, яку застосовують при моделюванні водного стресу).

У таблиці (табл.) наведено показник відносного приросту біомаси, (Δm) калосу пшениці озимої, при культивуванні за різних умов; застосовані дози токсикантів були летальними для культур дикого типу. Спостерігається комплексна стійкість відібраних клітинних варіантів і загибель контролю.

Таблиця 1

Відносний приріст біомаси калосу пшениці озимої при культивуванні за різних умов

Генотип	Δm , відносний приріст біомаси		
	Серед. B5, н.у.	B5 + Cd^{2+}	B5 + маніт
95/17, контроль	4,16±0,11	Елімінація	Елімінація
95/17, Cd- стійка клітинна лінія,	5,27±0,99	3,24±0,16	0,98±0,13
322/17, контроль	3,97±0,29	Елімінація	Елімінація
322/17, Cd-стійка клітинна лінія,	3,44±0,23	2,06±0,23	1,22±0,11

У загальному випадку встановлена лінійна залежність між водним потенціалом середовища і осмотичним потенціалом клітин, які перебувають у стадії стаціонарного росту. При цьому відмічалось, що клітини, адаптовані до жорсткого водного стресу, не зберігають свій об'єм стаціонарним, але змінюють тургор пропорційно водному потенціалу середовища. Таким чином здійснюється активне осморегулювання, спрямоване на попередження

масштабного зневоднення. Тому зменшення сукупної свіжої біомаси калосу можна пояснити зменшенням маси/об'єму окремих клітин, що було проявом активної адаптації до стресу, а не стресовим пригніченням.

Додатковим свідченням на користь цього припущення є порівняльний аналіз показників відносного приросту біомаси культур, проведений за різних стресових умов (стовпчики 2, 3). Помітна суттєва різниця. При цьому ця закономірність проявлялась у обох дослідних генотипів, тобто вона є проявом неспецифічної адаптації. Дана подія спостерігалась як за умов постійної дії окремого стресора, так і при зміні умов вирощування, що може свідчити на користь активації стрес-індукованих механізмів стійкості.

Комплексна стійкість експериментально отриманих клітинних культур пшениці озимої, на нашу думку, пов'язана із активною адаптацією до конкретних стресових умов. Така стратегія життєдіяльності є оптимальною за дії летальних стресів.

Клітинна селекція із застосуванням катіонів Cd^{2+} може бути новим підходом для отримання клітинних культур із підвищеним рівнем стійкості до водного стресу.

Література

1. Сергеева Л.Е., Михальская С.И., Комисаренко А.Г. Современные биотехнологии повышения устойчивости растений к осмотическим стрессам. К.: Кондор, 2019. 161 с.
2. Sergeeva L.E., Bronnikova L.I. Cell selection with barium ions for obtaining genetically modified salt tolerant tobacco forms. *Bulletin of the Cherkasy University, Series Biological Science*. 2020. 1. P. 71-78. DOI: [10.31651/2076-5835-2018-1-2020-1-71-78](https://doi.org/10.31651/2076-5835-2018-1-2020-1-71-78).
3. Sergeeva L.E., Bronnikova L.I. Cadmium ions in cell selection for obtaining wheat cell forms tolerant to water stress. *Bulletin of the Cherkasy University, Series Biological Science*. 2019. 2. P. 74-80. DOI: [10.31651/2076-5835-2018-1-2019-2-74-80](https://doi.org/10.31651/2076-5835-2018-1-2019-2-74-80)
4. Сергеева Л.Е. Биология и биотехнология злаков *in vitro*. Клеточная селекция для повышения осмоустойчивости кукурузы и пшеницы. К. : Кондор, 2020. 125 с.
5. Surosz W., Palinska K.A. Ultrastructural changes induced by selected cadmium and copper concentrations in the cyanobacterium *Phormidium*: interaction with salinity. *Journal of Plant Physiology*. 2000. Vol. 187. P. 643–650.
6. Серёгин И.В., Иванов В.Б. Физиологические аспекты токсического действия кадмия и свинца на высшие растения. *Физиология растений*. 2002. Т. 48. С. 606–630.
7. Hagemeyer J., Kahle H., Breckle S.-W., Waisel Y. Cadmium in *Fagus sylvatica* L. trees and seedlings: Leaching, uptake and interconnection with transpiration. *Water, Air, Soil Pollution*. 1986. Vol. 29. P. 347–359.

МУКОВІСЦИДОЗ В УКРАЇНІ*М.А. Власик¹, І.О. Погоріла²*

^{1,2} Національний медичний університет імені О.О. Богомольця, бульвар Тараса Шевченка, 13, Київ, 01601, Україна

Діти з муковісцидозом народжуються з частотою від 1:600 до 1:17000 новонароджених у світі та з частотою 1:3364 (2014) до 1:8400 (2015) в Україні [2]. За останні роки спостерігається збільшення даної патології у новонароджених як в Україні, так і у світі. За офіційними даними, в Україні налічується близько 640 дітей та 200 дорослих, що хворіють на муковісцидоз.

Актуально з'ясувати, як розвиваються вторинні зміни в органах-мішенях під впливом секрету підвищеної в'язкості, що виробляється екзокринними залозами, внаслідок муковісцидозу.

Муковісцидоз – спадкове моногенне аутосомно-рецесивне мультисистемне захворювання, що потребує активного диспансерного спостереження і безперервного лікування. Виникає, коли обоє батьків є гетерозиготами (носіями гена муковісцидозу). Ризик народження хворої дитини складає 25% при кожній наступній вагітності. Це орфанне захворювання, що загрожує життю і здоров'ю дитини та є причиною ранньої смерті. Ген муковісцидозу картований на довгому плечі 7 хромосоми. Найбільш частою мутацією гена є delta F-508 (55-86%) [1]. Вперше дане захворювання описане педіатром Гвідо Фанконі, а в 1943 році американський паталогоанатом Дороті Андерсон довів його спадковість. Лише в 1943 році було запропоновано термін «муковісцидоз». 1989 року відкрито його ген, а у 2017 році виявлено близько 2100 мутацій і 200 поліморфізмів в гені муковісцидозу (CFTR) [2]. В Україні на даний час функціонує близько 6 центрів по виявленню та лікуванню муковісцидозу. Відомі три варіанти змін в екзокринних залозах, а саме обструкція вивідних проток густим і в'язким еозинофільним вмістом, накопичення та затримка секрету в просвіті залози або її долі, утворення кіст. Основною рисою хворих є гіпотрофія, малий зріст, гіпопротеїнемія з набряками, вторинний дефіцит жиророзчинних вітамінів (віт. Е, А, D3, К1), гемолітична анемія. Частими ускладненнями є пневмоторакс, кровохаркання, хронічне легеневе серце, деформація грудної клітки, виразки шлунка, целиакія (ризик розвитку раку прямої кишки), розвиток цукрового діабету.

Доступним і основним методом діагностики є копрограма – стеаторея, де наявний нейтральний жир (стеаторея І типу). Визначення еластази-1 в калі (FE1) нижче 200 мг/г. В перинатальній діагностиці основним методом є молекулярно-генетичний (проведення біопсії хоріона на 10-12 тижні), або визначення зниження ферментів на 17-19 тижні вагітності (проведення амніоцентезу) [3]. Найчастіше вражаються органи дихання, шлунково-кишкового тракту, сечової та кісткової системи, спостерігається синдром втрати солей. Так, наприклад, у близько 10% хворих в підлітковому віці формується цироз печінки, а у 13% до 20 років і у 50% до 30 років виникає цукровий діабет.

Головним завданням у лікуванні хворих на муковісцидоз є підтримання здорового способу життя, максимально наближеного до життя здорових дітей, забезпечення адекватного харчування та профілактика респіраторних інфекцій, використання замісної ферментної терапії підшлункової залози, антибіотикотерапія. Також можуть використовуватись «агресивні» методи лікування, зокрема зондове ентеральне, парентеральне харчування та накладення гастростоми. Вперше була проведена трансплантація легені в 1983 році, що сприятиме у лікуванню хворих на муковісцидоз.

Кожна дитина, яка погано набирає вагу від народження і часто хворіє на пневмонію, повинна бути обстежена на муковісцидоз. А хворим з підтвердженим діагнозом проводити копрологічні дослідження (раз на три місяці) для корекції ферментних препаратів. Сім'ям, в яких народилась дитина хвора на муковісцидоз, при плануванні народження другої дитини, потрібно зробити молекулярний аналіз з встановленням типу мутацій в ТРБМ гені в обох членів подружньої пари.

Прогресування легеневої та серцевої недостатності – найбільш часта причина смерті (95%), ускладнення при трансплантації органів – 12%, захворювання печінки та печінкова недостатність – 2,3 - 2,5%, травми – 2,1%, суїцид – 0,8% [3].

Муковісцидоз – генетично-детерміноване захворювання, яке характеризується мутацією гену CFTR. Головним завданням у лікуванні муковісцидозу повинно бути раннє виявлення даного захворювання та своєчасно розпочате лікування, що дасть можливість хворій дитині продовжити життя до дорослого віку. І лише тоді муковісцидоз перестане бути фатальним дитячим захворюванням і суто педіатричною проблемою.

Література

1. Державна служба статистики України. URL: <http://www.ukrstat.gov.ua>.
2. Уніфікований клінічний протокол первинної, вторинної (спеціалізованої) та третинної (високоспеціалізованої) медичної допомоги хворим на муковісцидоз / затверджено наказом МОЗ України від 15.07.2016 р. N 723. URL: http://www.moz.gov.ua/portal/dn_20160715_0723.html.
3. Горovenko Н.Г. Причини неефективного лікування дітей, хворих на муковісцидоз. *Актуальні питання клінічної практики*. 1999. № 6 (14). URL: <https://www.umj.com.ua/article/2357/prichini-neeftivnogo-likuvannya-ditej-xvorix-na-mukoviscidoz>.

АЛЬТЕРНАТИВНІ ВИДИ ПАЛИВА ТА ЇХ ВИКОРИСТАННЯ

А.В. Василенко¹, Ю.В. Максименко²

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

Необхідність запровадження в біотехнологічну практику альтернативних відновлювальних джерел енергії пояснюється вичерпністю традиційних енергетичних ресурсів, а також це пов'язує із великою кількістю екологічних проблем, що виникають в процесі використання традиційних енергетичних природних джерел. Ученими підраховано, що при збереженні сучасних темпів видобутку й використання корисних копалин їх вистачить на 30-40 років. Інтенсивний видобуток і застосування корисних копалин призводить до того, що в навколишньому середовищі підвищується рівень концентрації токсичних елементів [1].

Згідно з директивою Євросоюзу до 2010 року частка біопалива в загальному обсязі нафтопродуктів повинна становити 5,7%, а в 2020 році заплановано було довести цей показник до 10%.

Енергетика України, поки що, значною мірою залежить від імпорту природних енергоносіїв – нафти, газу – ціна на які постійно зростає і ця тенденція буде посилюватися з року в рік, оскільки вчені передбачають, що в найближчій перспективі їх запаси будуть повністю вичерпані.

Газ – це «наркотик» для української економіки. Зменшити цю залежність можна, причому за допомогою цілком природнього ресурсу. Величезна кількість відходів від обробки деревини – це те, з чим сьогодні стикаються всі лісництва та деревообробні підприємства. На превеликий жаль, в результаті переробки деревини залишається дуже велика кількість відходів, а саме: тирса, відходи деревопереробки, паливні пучки, дров'яні відходи, кора і т. д. На сьогодні ця проблема вже є вирішеною, відходи передаються підприємству, яке займається виробництвом альтернативного твердого палива. Більша частина готової продукції експортується в Європу.

Україна має один із найбільших сировинних баз в Європі для виробництва альтернативного твердого палива, це в першу чергу відходи від деревообробної промисловості, солома, відходи від виробництва зернят (лузга зернят) та інше.

Технологія виробництва досить проста, сировина висушується та пресується. Отримані гранули відрізняються від нормальної деревини високою сухістю та більшою щільністю. Паливні гранули при цьому екологічно чисте паливо з вмістом золи не більше 3%.

Тверде паливо може бути різне. Це можуть бути брикети, які потребують ручної подачі, або можуть бути автоматичні котли, вони більш сучасніші це пелети, які дають змогу для автоматичної подачі сировини. Для людини це досить гідна заміна газу. Потрібно лише один раз на місяць заповнити бункер готовою продукцією і контролювати подачу тепла (збільшення або зменшення).

Покровськ взяв курс на поступовий перехід на альтернативні види палива. Уже більше 5 років на території управління міського господарства функціонує дільниця з виготовлення брикетів. Саме на них працюють більшість котелень, які обігривають садки, школи та лікарні цього міста.

Переваги альтернативного твердого палива в Україні ще не оцінили. У нас встановлення таких котлів носить поодинокий характер. Чиновники не думають чим замінити газ, тому власники будинків і квартири доводиться шукати альтернативу власноруч.

В сучасному світі виробництво альтернативних видів палива поділяється на такі напрямки, як:

- Біогаз – виготовлений на базі відходів рослинництва й тваринництва.
- Біоетанол – вироблений на основі цукроносних і крохмалевмісних культур.
- Біодизельне паливо – метилові й етилові ефіри рослинних олій.
- Тверде – побічна продукція рослинництва й лісового господарства.

Література

1. Пирог Т.П., Ігнатова О.А. Загальна біотехнологія: підручник. Київ : НУХТ, 2009. С. 300–303.

2. Альтернативна енергетика з використанням сонячних елементів: навчальне видання / В.Ю. Єрохов та ін. Львів : Сполом. 2015. 116 с.

УДК 575.2.084

БІОТЕХНОЛОГІЯ В РОСЛИНИЦТВІ: ГЕНЕТИЧНО МОДИФІКОВАНІ ОРГАНІЗМИ

А.О. Горобець¹, Ю.В. Максименко²

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

Важливою складовою сучасної біотехнології є генетична інженерія. Генетична інженерія – це керування генетичним апаратом організмів введенням чи видаленням специфічних генів за допомогою техніки сучасної молекулярної біології [2].

Завдяки методам генетичної інженерії можна набагато швидше отримати бажані результати, тобто потрібна корисна нам ознака проявляється набагато швидше, аніж у випадку застосування методів звичайної селекції. Таким чином ми отримуємо генно модифіковані організми, в тому числі рослини, які мають стійкість до гербіцидів та хвороб, є більш плодючими та економічно вигіднішими.

Термін «генетично модифікований організм» законодавчо визначений Директивою Євросоюзу 2001/18/ЄС від 16 грудня 2002 року про навмисний випуск у навколишнє середовище генетично модифікованих організмів. Відповідно до ч. 2 ст. 2 цієї Директиви, генно модифікованим організмом є будь-який організм, окрім людини, у якому генетичний матеріал було змінено у

спосіб, неможливий у природних умовах у процесі парування і /або природної рекомбінації [1].

Генетично модифіковані організми отримують за допомогою рекомбінації ДНК та репродуктивного клонування. Технологія рекомбінантної ДНК передбачає вбудовування одного або декількох генів з організму одного виду в ДНК іншого. Можлива також повна заміна геному шляхом трансплантації геному бактерії в цитоплазму іншого мікроорганізму. Щодо репродуктивного клонування, то така технологія полягає у видаленні ядра заплідненої яйцеклітини та заміні його ядром соматичної клітин. Саме з приводу гуманності методу репродуктивного клонування і досі сперечаються вчені всього світу.

Існують переваги та ризики використання генно модифікованих організмів. До переваг належить висока продуктивність, зокрема за прогнозами ФАО (Food and Agriculture Organization/Продовольча та сільськогосподарська організація ООН) попит на зерно зросте до 3 млрд. т. у 2050 р., тобто виробництво зерна повинно вирости майже на мільярд тонн, що може бути досягнуто завдяки генно модифікованим організмам.

Окрім підвищення цінності рослин, генна модифікація дозволяє вивчати дію генів на розвиток рослин та біологічні процеси, які при цьому відбуваються. Також технологія генетичної інженерії дозволяє із малими витратами створити організми із високим вмістом важливих білків.

В результаті використання генно модифікованих рослин у сільському господарстві зменшується використання пестицидів, а також зменшується кількість техніки для обробки землі, що в свою чергу сприяє меншому забрудненню навколишнього середовища.

На жаль, окрім переваг використання генно модифікованих організмів мають і недоліки, а саме ризики для здоров'я людини. До харчових ризиків відносять токсичну та алергенну дію трансгенних білків, накопичення гербіцидів, негативна дія генів стійкості до антибіотиків. Також можливий ризик віддаленого канцерогенного та мутагенного ефектів на здоров'я людини.

Застосування технології генної інженерії суворо регулюється в Європейському союзі. Генно модифіковані організми, а також харчові продукти чи корми, що їх містять, підлягають комплексній процедурі авторизації, яка передбачає оцінку ризиків для здоров'я людей та навколишнього середовища, перш ніж компанії буде дозволено розмішувати генно модифіковані організми на ринку.

На жаль, Україна не має можливості для власних досліджень генно модифікованих організмів, адже такі проекти вимагають серйозних фінансових ресурсів і можуть тривати роками. Саме тому в нашій країні вирощуються ті генно модифіковані рослини, які вже були випробувані в країнах Європейського союзу і були доведені як безпечні для здоров'я людей та навколишнього середовища.

Література

1. Баласимович Б.О., Ярошевська Ю.В. ГМО: виклики сьогодення та досвід правового регулювання: наукове видання. Київ : ВД «АДЕФ – Україна», 2010. С. 24–26.

2. Пирог Т. П., Ігнатова О. А. Загальна біотехнологія: підручник. Київ : НУХТ, 2009. С. 300–303.

УДК 57.085

БІОТЕХНОЛОГІЯ ВИКОРИСТАННЯ КУЛЬТУРИ КЛІТИН І ТКАНИН РОСЛИН ТА ТВАРИН

А.О. Жук¹, Ю.В. Максименко²

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

Перспективність і ефективність застосування біотехнологічних процесів в різних сферах людської діяльності обумовлена їх компактністю і одночасно масштабністю, високим рівнем механізації і результативності праці. Тому біотехнологія в цілому і її окремі розділи знаходиться в ряду найбільш пріоритетних напрямків науково-технічного прогресу і є яскравим прикладом «Високих технологій», з якими пов'язують перспективи розвитку багатьох виробництв [1].

Спосіб вирощування тканин або клітин вищих організмів на штучних поживних середовищах з метою одержання продуктів життєдіяльності, необхідних для людини, відомий як метод тканинної та клітинної культури.

Строга стерильність є обов'язковою умовою роботи з культурою ізольованих тканин, оскільки культуральне середовище є субстратом для розвитку в ній мікроорганізмів, а фрагменти (експланти), виділені з рослин, легко доступні для мікробного зараження, тому як експлантати, так і культуральні середовища повинні бути стерилізованими.

Також важливо використовувати калусні тканини (дедиференційовані, втратили спеціалізацію). Більшість з них не потребують світла, оскільки у них немає мітохондрій та вони живляться гетеротрофно. У деяких випадках тканини, які не здатні до автотрофного живлення, все таки вирощуються за постійного освітлення для забезпечення подальшого успішного морфогенезу.

Тканина вирощується протягом 3-4 тижнів. Під час циклу росту проводиться мікробіологічний, біохімічний та візуальний контроль. Візуальний огляд проводиться не рідше одного разу на 10 днів – інфіковану тканину бракують.

Культури поділяються на первинні (неперещеплювані), напівперещеплювані та перещеплювані культури. Перещеплювані культури, на відміну від первинних, пристосовані до умов, які дозволяють їм послідовно існувати *in vitro*.

Одношарові культури тканин часто використовуються в біотехнологічних дослідженнях – це популяції клітин, які ростуть на поверхні твердого субстрату

(скла, металу, пластику) у вигляді суцільного шару, і суспензійні культури тканин, в яких клітини залишаються життєздатними або розмножуються в живильному середовищі.

Залежно від ступеня адаптації до умов культивування розрізняють п'ять типів клітинних культур: первинну клітинну культуру, стабільну клітинну лінію, диплоїдну клітинну лінію та клітинний штам. Крім того, штам клітин або гине, або стає стійкою клітинною лінією; тоді як нормальний каріотип змінюється гетероплоїдним набором хромосом. Тканинна специфічність клітин зберігається в первинних культурах тканин. Це пояснює морфологічну неоднорідність таких культур тканин.

При тривалому культивуванні тканинна специфічність клітин виражена слабо, тому клітини багатьох ліній подібні. Під час вирощування найбільш вимогливі культури тканин теплокровних тварин, найменш вимогливі культури рослинних тканин.

Вологість у приміщенні культури повинна становити 60-70%. Для підвищення вологості в приміщенні можна використовувати піддони, наповнені водою. Оптимальна температура для більшості культивованих тканин – 25-26°C, для культури тканин тропічних рослин вона може досягати 29-30°C. Для клітин більшості ссавців і птахів оптимальна температура становить 36-38°C, для клітин комах та холоднокровних хребетних – 20-25°C. Коли індукується морфогенез, температуру знижують до 18-20°C [2].

Поживне середовище повинне містити іони натрію, калію, кальцію, магнію, хлориди, фосфати та глюкозу. Харчова потреба визначається типом культури тканин. Наприклад, щонайменше 13 амінокислот, вітаміни групи В та сироватка крові необхідні для тривалого росту та розмноження клітин ссавців.

Тканинні культури вирощують у скляних, пластикових або металевих посудинах різної форми та місткості. Моношарові культури частіше вирощують у скляних трубках, матрацах Ru або в колбах з круглим дном.

Клітини тварин набагато складніше культивувати *in vitro*, ніж клітини рослин, з наступних причин: потрібні складніші поживні середовища, клітини дуже чутливі до механічних впливів, і зростання клітин відбувається переважно після того, як вони накопичилися та прикріпилися на поверхні.

Література

1. Задерей Н. С. Біотехнологія рослин: навчально-методичний посібник. Одеса : «Одеський національний університет імені І. І. Мечникова», 2015. 84 с.
2. Юлевич О.І., Ковтун С.І., Гиль М.І. Біотехнологія: навчальний посібник. Миколаїв : МДАУ, 2012. 476 с.

КУЛЬТИВУВАННЯ АВСТРАЛІЙСЬКОГО ЧЕРВОНОКЛЕШНЕВОГО РАКА В ШТУЧНИХ УМОВАХ ЯК НОВИЙ ПЕРСПЕКТИВНИЙ НАПРЯМ У ХАРЧОВІЙ ПРОМИСЛОВОСТІ

К.В. Косовська¹, Ю.В. Максименко²

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

У 80-х роках минулого сторіччя фахівці з питань аквакультури розпочали свою роботу з освоєння австралійського червоноклешневого рака *Cherax quadricarinatus* [2]. Потенціал цього перспективного виду в повній мірі не розкрито й досі. Серед усього різноманіття раків для цього виду притаманно декілька специфічних, позитивних для культивування ознак. В першу чергу вченими розглядається його висока швидкість росту, невибагливість до умов утримання і відносно низька агресивність без проявів канібалізму. Ще одна позитивна якість, що виділяє цей вид – відсутність личинкових стадій. Новонароджені особини схожі на дорослих, що значно полегшує подальшу роботу [2; 4].

Нині в Україні вітчизняні фермерські господарства лише починають запроваджувати методологію вирощування раків. Сучасний ринок слабо насичений такими продуктами, а конкуренція практично відсутня, на відміну від західних країн, де подібний бізнес є прибутковим і перспективним видом діяльності [3].

Дослідження, спрямовані на поліпшення якості технології розведення проводяться інститутами ряду країн, в тому числі України. Беручи до уваги фізіологічні властивості, пластичність в харчуванні та невибагливість до умов існування, розведення цього виду раків має всі можливості, щоб стати рентабельним бізнесом в умовах України.

На відміну від притаманних нашим водоймам річковим ракам, австралійському червоноклешневою раку притаманне яскраве забарвлення, що є характерною ознакою тропічних видів [1]. В природі даний вид зустрічається у річках Квінсленда і північної території Австралії.

Довжина тіла дорослих раків сягає 20-25 см, а вага 200 грам. Зрідка особини можуть набирати вагу 500 грамів при довжині до 40 см. Статева зрілість настає у віці 6-7 місяців. На плодючість самки безпосередньо впливають її розміри. При розмірі тіла 5-10 см плодючість може коливатися від 100 до 1000 ікринок [5].

Тривалість життя австралійського червоноклешневого рака складає близько 5-7 років. Протягом 6 місяців даний вид раків в середньому набирає 50-60 грамів ваги, на відміну від звичного нам річкового рака, який дану вагу набирає на 3 році життя.

Враховуючи неспроможність тропічних видів раків переживати умови з низьким температурним режимом, культивування відбувається в приміщеннях, замкнених установках [4].

При цьому для розведення враховують корисну площу дна. Тобто протягом всього виробничого циклу для запобігання втрат енергії на обігрів формують вікові групи з особин раків.

Під час 1 етапу, а саме 1-2 місяців вирощування, радять здійснювати розрахунок ємності таким чином: 325 раків на 1 м², із забезпеченням схованок 3 шт на одну особину [5].

У віці 3 - 4 місяців варто розпочати другий етап розселення. Здійснюється пересадка молоді в басейн з розрахунку 220 раченят на 1 м², таким чином здійснюється збільшення площі дна ємності.

На третьому етапі виробництва (5-6 місяців) слід забезпечити посадкову площу у розрахунку 100 особин на 1 м².

На завершальному етапі (7-8) місяців особливу увагу варто надати схованкам. Шляхом побудови трьохповерхових схованок, можна збільшити їх кількість втричі і водночас мінімізувати канібалізм серед особин. Площа дна на цьому етапі повинна вмщати 50–60 особин на 1 м² [5].

Таким чином можна організувати безперервний процес вирощування молодняка раків, що дає змогу підвищувати рентабельність виробництва продукції раківництва [4].

При вирощуванні раків слід також приділити велику увагу фізико-хімічним характеристикам води, тобто здійснювати контроль за оптимальними параметрами. Вода при культивуванні *C. quadricarinatus* повинна мати такі параметри: вміст розчиненого кисню не менше 4 мг/л; рН – 6,5-8,0; жорсткість – 40 мг-екв./л; низький рівень мінералізації. Оптимальний температурний діапазон для зростання і розвитку виду становить 23-31°C, а для культивування – 25-30°C [4].

При дотриманні оптимальних умов вирощування австралійський червоноклешневий рак, на відміну від звичного нам річкового рака, має у хвостовій частині вміст м'яса близько 30%, а товарна маса може сягати 200 г з однієї особини [5].

Література

1. Бродський С. Я. Фауна України. Вищі раки. Річкові раки. Київ: Наук. думка, 1981. Т. 26. Вип. 3. 212 с.
2. Лагуткина Л. Ю., Пономарев С. В. Новый объект тепловодной аквакультуры – австралийский красноклешневый рак (*Cherax quadricarinatus*). *Вестник АГТУ*. 2008. № 6 (47). С. 220–223.
3. Рахманов А.И. Речные раки. Содержание и разведение. М. : ООО «Аквариум-принт», 2007. 48 с.
4. Слюсар М. В., Муженко А.В., Зембицький В.В. Розвиток та розведення раків в Україні. Технологія виробництва і переробки продукції тваринництва: науково-теоретичний збірник. Вид-во «Житомирський національний агроєкологічний університет», 2019. Вип. 12. С. 273–276.
5. Жигин А. В. Выращивание австралийского красноклешневого рака в циркуляционной установке. *Рыбное хозяйство*. 2017. № 1. С. 61–65.

СУЧАСНІ ПІДХОДИ ДО ДІАГНОСТИКИ ЦЕЛІАКІЇ ЯК СПАДКОВОГО АУТОІМУННОГО ЗАХВОРЮВАННЯ ТОНКОЇ КИШКИ

В.П. Курбала¹, Н.М. Димар²

^{1,2} Національний медичний університет імені О.О. Богомольця, бульвар Тараса Шевченка, 13, Київ, 01601, Україна

Целіакія (celiac disease) – це спадкове аутоімунне захворювання дорослих і дітей, яке виникає внаслідок постійної непереносимості глютену (клейковини). Глютен – це проламін, концентрація якого найвища у злакових (пшениці, вівсі, ячмені, житі). Целіакія зустрічається у всіх країнах світу і безперечно пов'язана із вживанням згаданих злаків. Клінічна картина целіакії була описана ще у 1888 р. англійським лікарем Samuel Gee у дитини, яка страждала важким хронічним проносом, що супроводжувався виснаженням та здуттям живота [7], а в 1896 р. російським педіатром Н.Ф. Філатовим було описано подібний стан як «хронічний катар кишок» [5]. Активне вивчення целіакії як імунологічно опосередкованої ентеропатії, обумовленої непереносимістю деяких злакових білків, що супроводжується атрофією ворсинок слизової оболонки тонкої кишки і пов'язаним із нею синдромом порушеного кишкового всмоктування ведеться уже протягом 125 років.

Вивчення структури молекули гліадину – фракції білка глютену – дозволило визначити, що різні його фрагменти є причиною розвитку різних варіантів непереносимості клейковини. Однак питання, чому у того чи іншого індивідуума розвивається або не розвивається те чи інше захворювання, залишається поки невивченим [4]. Тому питання диференційної діагностики та виявлення причини виникнення даного захворювання у пацієнтів не втрачають своєї актуальності.

Целіакія є генетично обумовленим захворюванням. Ризик захворіти становить 1:10 серед людей, хто має хворих родичів. Раніше целіакія вважалася рідкісним захворюванням, частота якого оцінювалася як 1:5000-1:10000. Сучасна статистика країн Європи та США показує, що частота целіакії коливається в межах 1:100 – 1:300 [2].

Виділяють такі варіанти целіакії: 1) аутоімунна непереносимість глютену (целіакія, герпетоформний дерматит, глютенова атаксія); 2) алергічна непереносимість глютену (алергія на гліадин, обумовлена атопічними механізмами, харчова алергія, респіраторна алергія, професійна алергія, кропивниця); 3) неаутоімунна неалергічна непереносимість глютену (в даний час обговорюється можливість існування такого варіанту) [4].

За даними Всесвітньої організації гастроентерологів, целіакію поділяють на два типи: класичну і некласичну (або типову і нетипову) [3]. Симптомами типової целіакії є діарея, стеаторея (кал блілого кольору, з неприємним запахом, жирні випорожнення), втрата ваги або повільний ріст у дітей. Ознаками атипичної целіакії є маловиражені шлунково-кишкові симптоми у пацієнтів без явних ознак мальабсорбції або, на перший погляд, не пов'язані із даним захворюванням симптоми: здуття та біль в животі, хронічна мігрень,

хронічна втома, тривожність і депресія, залізодефіцитна анемія, периферична невропатія (поколювання, оніміння або біль в руках чи ногах), хронічна гіпертрансаміназемія невизначеної етіології, зниження кісткової маси і переломи кісток, гіповітамінози (вітамінів В₉ і В₁₂), пізня менархе/рання менопауза і нез'ясоване безпліддя, дефекти емалі зубів, герпетоформний дерматит Дюринга (сверблячі висипання на шкірі) тощо.

Латентна форма захворювання проходить зазвичай безсимптомно, але все ж у хворих визначається атрофія ворсинок та супутня мальабсорбція: порушення всмоктування поживних речовин (вітамінів та мікроелементів, а особливо заліза, кальцію і фолату). Особливо небезпечним такий стан є для вагітних і жінок, які планують вагітність, а також для дітей у активній стадії розвитку.

У дорослих та дітей симптоматика целиакії відрізняється. У ранньому дитячому віці у пацієнтів з'являються симптоми після введення в раціон їжі, що містить глютен (наприклад, манної каші). У зрілому віці, зазвичай у пацієнтів між 25-40 роками, виникненню симптомів передують певні пускові механізми – навантаження на організм, як наприклад, операція, інфекційне захворювання, травма, стрес, вагітність, пологи і годування грудьми [3].

У багатьох пацієнтів можуть спостерігатись ускладнення перебігу глютенкової хвороби, а саме: колагенова спіру, рефрактерний перебіг, лімфоми кишечника. Лімфоми кишечника проявляються після 20-40 років перебігу хвороби у близько 6-8% пацієнтів з целиакією. У деяких пацієнтів діагностувалися злоякісні пухлин (карциноми стравоходу, ротоглотки, аденокарциноми тонкої кишки). Дотримання аглютенкової дієти досить суттєво знижує ризик розвитку супутніх онкологічних захворювань у пацієнтів [3].

При целиакії як спадково обумовленому захворюванню має місце аутосомно-домінантний тип успадкування з неповною пенетрантністю. При аутосомно-домінантному типі успадкування достатньо лише одного абнормального гена від одного з батьків для маніфестації захворювання. Людина із абнормальним геном з ймовірністю 50% передає його по спадковості своїй дитині. У найближчих родичів хворого частота захворювання варіює від 2 до 12% за даними гістологічного дослідження слизової оболонки тонкої кишки [7]. Антитіла до гліадину виявляються у близько 1 % загальної популяції, а ризик маніфестації целиакії підвищений у хворих на цукровий діабет 1-го типу, аутоімунні захворювання печінки і/або щитовидної залози, з синдромом Дауна, з синдромом Шерешевського-Тернера, з синдромом Вільямса, з нефропатією IgA, з дефіцитом IgA та у родичів 1-го ступеня хворих на целиакію [1].

Інший характерний для багатьох аутосомно-домінантних захворювань, зокрема і для целиакії, феномен – це неповна пенетрантність. Пенетрантність є статистичним поняттям, яке визначається як частка індивідів з конкретним генотипом, у яких проявляється відповідний цьому генотипу фенотип. У випадку неповної пенетрантності при передачі ознаки іноді одне покоління пропускається, причому ознака не проявляється у того індивіда, який, судячи з родоводу, повинен бути гетерозиготним. При цьому частка уражених серед сибсів виявляється менше очікуваної сегрегаційної частоти [6].

Для діагностики целиакії визначальним є серологічне дослідження венозної крові і мікроскопічний аналіз проби слизової оболонки тонкої кишки (біопсія кишечника). Кров досліджується на визначення аутоантитіл, головним чином до тканинної трансглютамінази. Це дослідження дає правильний позитивний або негативний результат приблизно у 90-95% хворих [3].

Проте золотим стандартом діагностики целиакії все ж є гістологічне дослідження біоптату слизової оболонки тонкого кишечника. Аналіз проводиться гнучким зондом (ендоскопом) із забором зразка слизової дванадцятипалої кишки. Завдяки прийому пацієнтом заспокійливих лікарських засобів такий метод діагностики є безболісним і не несе практично ніякого ризику. Аналіз проби слизової під мікроскопом в комбінації з результатом серологічного дослідження дозволяє встановити правильно і безпечно для здоров'я діагноз пацієнта [3]. Якщо у пацієнтів, які дотримуються аглютененової дієти, знову проявляються симптоми целиакії, ендоскопія верхніх відділів травного тракту з біопсією тонкого кишечника дозволяє виключити кишкову лімфому [3].

Отже, подальше вивчення патогенезу та клінічного перебігу різних форм целиакії дозволить розробити сучасні і точні методи диференційної діагностики даного захворювання для надання пацієнтам ефективного симптоматичного лікування за умови дотримання ними аглютененової дієти.

Література

1. Внутрішні хвороби. Целиакія. Електронний посібник. URL: <https://empendium.com/ua/chapter/B27.II.4.10>. (дата звернення 10.10.2021).
2. Київський міський центр громадського здоров'я. Що таке целиакія. URL: <https://kcpnc.kyiv.ua/ua/informatsiini-matrialy/shcho-take-tseliakiya>. (дата звернення 10.10.2021).
3. Національна академія медичних наук України. Як виникає целиакія? Симптоми та лікування. URL: <http://amnu.gov.ua/yak-vynykaye-czeliakiya-symptomu-ta-likuvannya>. (дата звернення 10.10.2021).
4. Окорочов А.Н. Руководство по лечению внутренних болезней: т. 2. Лечение болезней органов пищеварения. Лечение болезней пищевода, желудка, кишечника. М. : Мед. лит., 2009. С. 531–542.
5. Филатов Н.Ф. Семиотика и диагностика детских болезней. Руководство для врачей. 1905. 681 с.
6. Целиакія: возможности диагностики и лечения у детей. URL: https://www.rmj.ru/articles/pediatrics/Celiakiya_vozmoghnosti_diagnostiki_i_lecheniya_u_detey. (дата звернення 10.10.2021).
7. Целиакія: причини, симптоми і лікування (дієта). URL: <https://ua.waykun.com/articles/celiakija-prichini-simptomi-i-likuvannja-dieta.php>. (дата звернення 10.10.2021).

СИНДРОМ ЕДВАРДСА**Ю.І. Лукашевич¹, І.О. Погоріла²**^{1,2} Національний медичний університет імені О.О. Богомольця, проспект Перемоги, 34, Київ, 01601, Україна

Актуальність. На сьогодні поширення синдрому Едвардса стрімко зростає і досягає значних показників. Це може значно вплинути на майбутні покоління і знизити рівень народжуваності здорових дітей, тому необхідно контролювати цей процес вже зараз. Частота синдрому Едвардса – 1 випадок на 7000 новонароджених (співвідношення дівчата : хлопчики 3:1). Проте, останнім часом науковці схильні до діапазону: 1:6000-1:8000; співвідношення ж:ч – 3:1. Статистично у різних частинах світу помітні відмінності: популяційна частота в США 1:3000, у решті країн світу показник досягає 1:5000 (статистика станом на 2020 рік).

Мета: проаналізувати рівень захворюваності на синдром Едвардса, показати очевидну шкідливість алкогольних та тютюнових виробів та запобігти ймовірному збільшенню кількості хворих за рахунок обізнаності людства.

Основний зміст. Синдром Едвардса – спадкове уроджене захворювання, причиною якого є трисомія 18-тої хромосоми. Патологія вперше була описана та опублікована групою на чолі з Джоном Едвардсом у 1960 р. Це захворювання є другим за частотою після синдрому Дауна (трисомія 21-ї пари хромосом). Найбільш частою, але не єдиною, причиною виникнення синдрому вважається вік матері старше 40 років. Також досить часто впливають шкідливі звички (алкоголізм та паління) під час вагітності і до неї, наявність захворювання у попередніх поколіннях (обтяжений сімейний анамнез), екологічні чинники, діабет матері, неправильний прийом лікарських засобів, захворювання статеві системи, радіаційне випромінювання. Залежно від форми хромосомного дефекту розрізняють три підвиди цього захворювання. Найчастіше (у 95% всіх випадків) розвиток синдрому Едвардса виникає, коли в клітинах знаходиться зайва 18-я хромосома (трисомія), проте у 2% спостерігається транслокація з іншої хромосоми на 18-ту (часткова трисомія) та у 3% випадків – має місце «мозаїчна трисомія», коли додаткова 47-я хромосома виявляється у певній частині організму. Клінічно 3 варіанти синдрому Едвардса перебігають фактично однаково, проте інколи перший варіант відрізняється більш тяжким перебігом захворювання.

Статистика варіюється, оскільки великий відсоток матерів, які завдяки пренатальному скринінгу трисомії 1-го триместру вагітності та УЗД плода дізнаються про синдром на ранніх строках вагітності і мають можливість перервати її. Оптимальні терміни виконання дослідження – 11-13 тижнів вагітності. Пренатальними ознаками, які дозволяють запідозрити синдром Едвардса у плода, є багатоводдя / маловоддя, маленька плацента, затримка внутрішньоутробного розвитку плода, слабка активність плода, агенезія пупкової артерії, тривалий перебіг вагітності (до 42 тижня) або, навпаки, передчасне народження. Формування синдрому Едвардса у плода часто

пов'язано з внутрішньоутробною смертю, а виживають, як правило, дівчатка. Основною причиною внутрішньоутробної смерті плода при трисомії 18-ої хромосоми є саме серцеві патології, а також уроджені вади розвитку нирок і центральної нервової системи.

Проаналізувавши статистичні дані по Україні за 2002-2011 роки можна помітити, що захворювання прогресує. Ймовірною причиною цього є екологічна ситуація в Україні, що з кожним роком дедалі погіршується. У 2002 році народилось 390687 немовлят, серед яких 9 із синдромом Едвардса, тобто відсоток захворюваності становить 0,0023%. У 2003 – 408591 немовлят, серед яких 8 із синдромом (0,0019%). У 2004 – 427259 немовлят, серед яких 14 із синдромом (0,0032%). У 2005 – 426085 немовлят і 12 із синдромом (0,0028%). У 2006 – 460368 немовлят, з них 9 із синдромом (0,0019%). У 2007 – 472657 немовлят і 9 із синдромом (0,0019%). У 2008 – 510588 немовлят, з них 20 із синдромом (0,0039%). У 2009 – 512526 немовлят, серед яких 17 із синдромом (0,0033%). У 2010 – 497689 немовлят, серед яких 17 із синдромом (0,0034%). У 2011 – 502595 немовлят, серед яких 12 із синдромом (0,0023% відповідно).

Статистичні дані свідчать про несприятливий прогноз для дітей із трисомією 18-ї хромосоми: більше 60% дітей помирають у перший тиждень життя; 30% доживають до місяця; 9% – до 1 року; 1% – до 10 років. Діти, що доживають до дорослого віку мають серйозні розумові відхилення та постійно потребують стороннього нагляду і контролю. Діти із Синдромом Едвардса мають малу масу тіла при народженні (1800-2100 г). Характерними є множинні вади розвитку, специфічна зовнішність (скошене підборіддя, низько посаджені аномальної форми вуха), гіпертелоризм, мікростомія, доліхоцефалія, мікрогнатія. Наявні деформації розвитку кінцівок: верхніх – переkritтя пальців, гіпоплазія нігтів згинальні деформації пальців, стислі пальці рук; нижніх – типова форма стопи у вигляді гойдалки, шкірна синдактилія стоп, короткий і широкий палець стопи. З внутрішніх вад слід зазначити комбіновані вади серцево-судинної системи, пороки розвитку нирок (частіше гідронефроз і підковоподібна нирка), крипторхізм, незавершений поворот кишечника. Відзначається затримка психомоторного розвитку, ідіотія та імбецильність.

Висновок. Нині у світі не існує методики подолання синдрому Едвардса, але розробки та подальші дослідження можуть допомогти подолати дане аутосомне захворювання.

Література

1. Летальний випадок синдрому Едвардса у новонародженої дівчинки/ І.В. Ластівка та ін. *Неонатологія, хірургія та перинатальна медицина*. 2020. Том 10, № 4(38). С. 92–97.
2. Лановенко О. Г., Дорошенко В. В. Регіональні аспекти поширеності та структури спадково зумовленої вродженої патології. *Український журнал медицини, біології та спорту*. 2016. № 1. С. 174–177.
3. Касян С.М., Петрашенко В.О., Загородній М.П. Вибрані аспекти медичної генетики: навч. посіб. Суми : СумДУ, 2019. 164 с.

4. Медична генетика: підручник / за ред. чл.-кор. АМН України, проф. О.Я. Гречаніної, проф. Р.В. Богатирьової, проф. О.П. Волосовця. Київ : Медицина, 2007. 536 с.

5. Ластівка І. В. Синдром Едвардса: медико-генетичне консультування: Буковинський державний медичний університет, 22.03.2019. URL: <https://www.bsmu.edu.ua/blog/sindrom-edwardsa-medko-genetichne-konsultuvannya>

УДК 606:61

РОЗВИТОК БІОТЕХНОЛОГІЇ 3D-БІОПРИНТИНГУ В СУЧАСНИХ УМОВАХ

Н.С. Нечипорук¹, Ю.В. Максименко²

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

Штучне створення людської шкіри, тканин і внутрішніх органів на перший погляд звучить як фантастика, але наука не стоїть на місці і тому більша половина описаного вже існує в нашому житті. В діагностичних центрах та лікарнях всього світу досягнення в галузі 3D друку і біодруку надають нові можливості для діагностики, лікування людей і для наукових досліджень. В найближчі десятиліття біодрук може стати чи не найважливішою складовою медицини.

3D біодрук – це новаторська технологія, яка дозволяє виробляти біоміметичні, багатомасштабні, багатоклітинні тканини з дуже складним мікрооточенням, складною цитоархітектурою, структурно-функціональною ієрархією і тканинно-специфічною композиційною і механічною неоднорідністю [1]. З огляду на величезний попит на трансплантацію органів в поєднанні з обмеженою кількістю донорів, біодрук є потенційною технологією, яка може вирішити цю кризу нестачі органів шляхом виготовлення повністю функціональних цілих органів.

Для проведення перших експериментів науковці використовували звичайні струменеві принтери, модернізовані в робочих умовах. У 2000-му році біоінженер Томас Боланд переналаштував настільні принтери Lexmark і HP для друку фрагментів ДНК. Виявилось, що розмір людських клітин можна порівняти з розмірами краплі стандартних чорнил і це число становило приблизно 10 мікрон. Дослідження показали, що 90% клітин зберігають життєздатність в процесі біодруку. І тоді Т. Боланд у 2003 році запатентував технологію друку за допомогою клітин [3]. І певне саме з цього моменту друк органів на 3D принтері перестав здаватися фантастикою.

Для того, щоб створювати органи чи тканини на біопринтері використовують fotocутливий гідрогель або порошковий наповнювач. Гідрогель – це суміш, яка складається з желатину, гіалуронової кислоти, гліцерину з високою кількістю живих клітин [4].

Необхідні клітини беруть у пацієнта і культивують до тих пір, поки їх кількість не буде достатньою для створення так званих «біо-чорнил», які будуть

завантажуватися в принтер. Але не завжди можна провести забір саме тих клітин, які нам потрібні для друкування певного органу, тому альтернативою слугують стовбурові клітини, які здатні ставати будь-якою клітиною в організмі або, наприклад, свинячий колагеновий білок, морські водорості та інші [2].

За допомогою інформації, яку надають комп'ютерні проекти, моделі, сканування і МРТ, які роблять у пацієнта, головки принтера розміщують клітини в тих місцях, де вони мають бути. І потім на протязі кількох годин утворюється органічний об'єкт із великої кількості тонких шарів.

Як показує практика, для біодруку лише клітин буде замало, тому існує таке поняття, як органічний або синтетичний «клей», який собою являє розчинний гель або колагеновий каркас, до якого клітини можуть кріпитися і рости. Це забезпечує формування правильної форми клітин, тканин чи органів.

В друкуванні беруть участь дві друкуючі голівки. Перша забезпечує виклад крапель з клітинами в правильному порядку. Друга призначена для розпилення гідрогелю на цукровій основі, який ніяк не взаємодіє і не прилипає до клітин. По закінченню друку, отриману форму залишають на 1-2 дні для сплавлення крапель.

Для того, щоб створити якісь трубчасті структури нашого організму, наприклад, кровоносні судини, техніка виконання буде наступною – спочатку накладається гідрогель з внутрішньої і зовнішньої сторони структури, яка утвориться, а тільки потім додають клітини. Після того, як сформувався орган, позбавляються від гідрогелю.

Перший успішний експеримент на 3D принтері був у 2006 році. Біоінженери з Wake Forest Institute for Regenerative Medicine розробили та надрукували сечові міхури для 7 піддослідних пацієнтів. Вони використовували саме стовбурові клітини. За допомогою екструдера в спеціалізованій герметично закритій камері на макет сечового міхура нанесли зразки донорської тканини, при цьому сам макет нагріли до звичної температури людського тіла. І через майже два місяці в ході швидкого зростання та поділу клітин, їм вдалося отримати сечовий міхур, який було успішно трансплантовано [3].

Література

1. ScienceDirect: 3D bioprinting of tissues and organs for regenerative medicine. URL: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0169409X18301686>
2. RB: Печать органов: как продвинулись технологии 3D-биопринтинга и что мешает их развитию? URL: <https://rb.ru/longread/bioprinting/>
3. MAKE 3D: Биопечать органов на 3D принтере, как это работает? URL: <https://make-3d.ru/articles/biopechat-organov-na-3d-printere/>
4. Scientific reports: Research on the printability of hydrogels in 3D bioprinting. URL: <https://www.nature.com/articles/srep29977>

ТЕХНОЛОГІЯ ВИРОЩУВАННЯ МІКРОВОДОРОСТЕЙ ДЛЯ ЕФЕКТИВНОГО ВИРОБНИЦТВА СИРОВИНИ З БІОМАСИ

М.А. Овод¹, Ю.В. Максименко²

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

Вирощування мікроводоростей це найкращий і малозатратний метод для утилізації діоксиду вуглецю. Відомо, що при зв'язуванні вуглецю і азоту в аеробних умовах мікроводорості виділяють кисень. Вони є перспективними для застосування їх у енергетиці та інших галузях народного господарства завдяки накопиченню в клітинах великої кількості ліпідів та подвоєння біомаси кожні 3-4 години [6]. Одна тонна водоростей поглинаючи 1,6 тонн CO₂ виділяє 1,2 тонни кисню [9].

Мікроводорості вирощують як у відкритих системах (природні водойми), так і в закритих (фотобіореактори).

В промисловості для поглинання діоксиду вуглецю мікроводоростями димові відпрацьовані гази подаються у культиватор [10]. Ріст культури збільшується в 5-6 разів за добу при подачі вуглекислого газу у культиватор з концентрацією 10-15% [2, 4]. Температура у культиваторі має важливе значення. Вона має бути не вище 27° С, щоб не відбулось перегрівання мікроводоростей.

Для успішного культивування мікроводоростей потрібно мати стерильне приміщення, лабораторний посуд, та поживні середовища. Також джерело освітлення у термостатах-люміностах для можливості встановлювати певний режим температури та освітлення [2].

Чим більша опроміненість водоростей, тим вищий температурний оптимум для них [1]. Ефективним способом підвищення продуктивності мікроводоростей є оптичне випромінювання, яке забезпечує фотосинтез [11, 12, 13].

При використанні занурених рухомих джерел опромінення, культура рівномірно опромінюється по всьому об'єму. Занурені рухомі джерела опромінення культури ефективніші за зовнішні тому, що ріст водоростей при цьому в 1,5-2 рази вищий. Тобто чим ближче клітини водоростей до джерела світла, тим швидше відбувається ріст водоростей [14, 3].

Отже, мікроводорості – це корисний продукт, який виступає сировиною для хімічної, фармацевтичної та харчової промисловості, а також з них можна одержувати енергоносії [5, 7, 8].

Література

1. Блюм Я. Б. Новітні технології біоенергоконверсії: монографія. К. : Аграр Медіа Груп, 2010. 326 с.
2. Бурєга Н.В. Методика вирощування мікроводоростей у фотореакторі при утилізації газів твердооксидних паливних елементів. *Науковий вісник*

Національного університету біоресурсів і природокористування України. Серія : Техніка та енергетика АПК. 2015. Вип. 224. С. 213–218.

3. Герасименко В.Г., Герасименко М.О., Цвіліховський М.І. Біотехнологія. Київ: Фірма «ІНКОС», 2006. 647 с.

4. Голуб Н.Б., Воевода Д.В. Використання водоростей для одержання енергоносіїв (утилізація CO₂). *Інтегровані технології та енергозбереження*. 2012. № 4. С. 18–21.

5. Голуб Н.Б., Бунча В.Ю. Водорості як сировина для одержання біодизельного пального. *Відновлювальна енергетика*. 2010. № 2. С. 79–86.

6. Голуб Н.Б., Бунча В.Ю. Вплив іонів лужних металів на приріст біомаси та накопичення ліпідів (метаболізм) у *Chlorella vulgaris*. *Наукові вісті НТУУ «КПІ»*. 2012. № 3. С. 12–17.

7. Голуб Н.Б. Технологічна схема культивування мікроводоростей за використання газових викидів для одержання енергоносіїв. *Інтегровані технології та енергозбереження*. 2013. № 1. С. 10–15.

8. Горова А.І., Лисицька С.М., Павличенко А.В., Скворцова Т.В. Біотехнології в екології: навч. посіб. Дніпропетровськ : Національний гірничий університет, 2012. 184 с.

9. Пальчик А.О., Бурега Н.В., Фендьо О.М. Утилізація діоксиду вуглецю шляхом промислового вирощування мікроводоростей в енергосистемі на базі паливного елементу. *Енергетика і автоматика*. 2014. № 4. С. 80–89.

10. Трифонов В.Ю. Использование дымовых газов, образующихся в процессе термической переработки твердых бытовых отходов, для выращивания микроводоросли *Spirulina platensis*. *Экологический вестник России*. 2009. № 9. С. 28–32.

11. Чміль А.І., Білоус Р.В., Возний О.І. Оптимізація енерговитрат процесу культивування мікроводоростей. *Енергетика і автоматика*. 2018. № 5. С. 116–135.

12. Чміль А.І. Дослідження енергетичної досконалості біотехнічних систем у тваринництві. *Науковий вісник НУБіП України*. 2015. Вип. 209, ч. 2. С. 58–63.

13. Чміль А.І. Енергетична ефективність і екологічна безпека замкнутих еколого-біотехнічних систем в тваринництві: монографія. К. : ЦК Компрінт, 2015. 163 с.

14. Tianzhong L., Junfeng W., Qiang H. Attached cultivation technology of microalgae for efficient biomass feedstock production. *Bioresource Technology*. 2013. № 127. С. 216–222.

ПОКАЗНИКИ ШВИДКОСТІ РЕАКЦІЇ ОСАДЖЕННЯ ЕРИТРОЦИТІВ ЯК ІНФОРМАТИВНІ ДАНІ ПРО СТАН ІМУННОЇ СИСТЕМИ РИБ НА ПРИКЛАДІ ДІЇ *B*-ГЛЮКАНІВ

О.В. Пасс'

¹ ННЦ «Інститут експериментальної і клінічної ветеринарної медицини» НАН України, вул. Пушкінська 83, Харків, 61023, Україна

Своєчасна діагностика загального стану імунної системи у риб є запорукою успішної роботи в рибному господарстві. Наряду з біохімічними показниками крові та лейкоцитарною формулою показовими є дані отримані від реакції осадження еритроцитів (РОЕ). Досить легка та доступна методика [1] дозволяє вести моніторинг імунного статусу, в тому числі і за життєво, своєчасно проводити профілактичні та лікувальні заходи. Важливим є контроль стану молоді та маточного стада. Контроль стану імунної системи риби на різних етапах промислового процесу, особливо при транспортуванні, дозволяє не тільки мати уяву про поточну обстановку в стаді а і мати прогноз на продуктивність стада взагалі. Також РОЕ дозволяє вести контроль за дією імуномодельюючих речовин. Нашою метою було перевірка інформативності РОЕ на прикладі дії *B*-глюканів.

Методи. Спосіб отримання показників РОЕ є загально прийнятим та найчастіше проводиться за методикою Панченкова [2, 3]. Венозна кров забирається з хвостової або зябрової вени. Також можливий забір крові з серця однак ця метода несе втрату особини, що не завжди доречно.

Результати. Отриманні дані швидкості РОЕ в якості показників загального стану молоді риб, при транспортуванні, та в якості контролю дії імуномодельюючої речовини *B*-глюкана мають інформативну цінність та вказують на істотний позитивний вплив *B*-глюкана. Також показники РОЕ підтверджують негативний вплив стресу на загальний стан риб та в сукупності з лейкоцитарною формулою крові дають розгорнуту та об'єктивну картину стану імунної систему риб.

А саме: в досліді отримано показники динаміки РОЕ впродовж тридцяти діб. Дані отримані від контрольної групи вказують на стабільний показник РОЕ в межах $4 \pm 0,05$ мм\год., що відповідає стану клінічно здорових особин коропу. Дані отриманні з групи, котра в експерименті була поставлена в умови транспортного стресу мали суттєві зміни в показниках, які протягом 30 днів повільно змінювалися до норми, так і не досягнув її. Отримано наступні показники: 1 доба показники РОЕ $6,5 \pm 0,1$; 3 – $6,7 \pm 0,22$; 5 – $6,3 \pm 0,23$; 10 – $5,0 \pm 0,3$; 30 – $5,4 \pm 0,24$. Як видно із показників, стрес мав великий вплив на стан риби. Підйом показника РОЕ на 30-ту добу зумовлений виникненням запального процесу на шкірі, в зв'язку післястресового зниження резистентності [4].

Дані отриманні з групи, котра в експерименті була поставлена в умови транспортного стресу та знаходилася в дослідному розчині *B*-глюкану також мала істотні зміни в показниках РОЕ, однак їх динаміка має відмінності та

вказує на більш доброякісну течію постстресового стану. А саме: 1 доба показники РОЕ $4,9 \pm 0,25$; 3 – $4,8 \pm 0,2$; 5 – $4,4 \pm 0,2$; 10 – $4,2 \pm 0,23$; 30 – $4 \pm 0,1$. Як видно із показників, стрес також мав великий вплив на стан риби, але антистресові властивості розчину *B*-глюкану дали можливість стабільної та істотної позитивної динаміки до стабілізації стану, що мало відображення в показниках РОЕ.

Висновки. З вищесказаного можливо зробити висновки, що дані швидкості РОЕ є показовими та доступними як в якості діагностики патологічних станів, так і в якості моніторингу дії імуномодельюючих речовин. Даний аналіз можливо проводити і зажиттєво, тому він є особливо цінним при обстеженні молодняка та маточного поголів'я, а також при моніторингу риб в дикій природі для контролю за відновлювальними заходами спрямованими на збереження видового різноманіття та охорони рідкісних і зникаючих видів риб.

Література

1. Инструкция по физиолого-биохимическим анализам рыб / А.А. Лиманский и др. Москва : ВНИИПРХ, 1986. 52 с.
2. Методические указания по проведению гематологического обследования рыб. М., 1999. URL: <http://gov.cap.ru/home/65/aris/bd/vetzac/document/201.html>.
3. Клиническая гематология животных: учебное пособие / Д.Р. Амиров, Б.Ф. Тамимдаров, А.Р. Шагеева. Казань: Центр информационных технологий КГАВМ, 2020. 134 с.
4. Давидов О.Н, Темниханов Ю.Д. Болезни пресноводных рыб. К. : Ветинформ, 2004. С. 32–35.

УДК 582.263: 57.083.134:543.63:648.18

СТУПІНЬ ТРАНСФОРМАЦІЇ БІОГЕННИХ ЕЛЕМЕНТІВ У КУЛЬТУРАЛЬНОМУ СЕРЕДОВИЩІ ЗЕЛЕНОЇ ВОДОРОСТІ *MONORAPHYDIUM GRIFFITHII* (BERK.) KOMARK.-LEGNER. ЗА ДІЇ ПОВЕРХНЕВО АКТИВНИХ РЕЧОВИН (БЕЗФОСФАТНИХ ТА ФОСФАТНИХ ПОРОШКІВ)

О.М. Усенко¹, Т.О. Леонтьєва²

^{1,2} Інститут гідробіології НАН України, проспект Героїв Сталінграда, 12, Київ, 04210, Україна

Мікрowodорості викликають значний інтерес як активні продуценти біомаси різного призначення. Більшість з видів характеризуються різними фізіолого-біохімічними властивостями і можуть знайти практичне використання, але на сьогоднішній день потенціал мікрowodоростей використовується ще недостатньо. Вилучення мікрowodоростями біогенних речовин із стічних вод залежить від низки біотичних (видоспецифічні особливості, міжвидова конкуренція, патогенні організми, зоопланктон) та абіотичних (освітлення, температура, концентрація біогенних речовин,

співвідношення N:P, CO₂, токсичні хімічні речовини та інше) чинників. В той час як ефективність та швидкість цих процесів в першу чергу залежить від видоспецифічності, що пов'язана з інтенсивністю метаболічних процесів та потребою в поживних речовинах для підтримки своєї життєдіяльності. Водорості з більш швидкими темпами росту, як правило, демонструють високі показники поглинання сполук азоту та фосфору, що забезпечує швидке видалення цих речовин з водного середовища [3]. Збагачуючи водне середовище киснем, ці фотосинтетичні організми сприяють прискоренню окиснювальних процесів і мінералізації органічних домішок, присутніх у стічних водах [1].

Слід зазначити, що різні види мікрободоростей накопичують неоднакову кількість азоту та фосфору в біомасі. Так, вміст азоту в ній може становити в залежності від виду 1-10 % (в перерахунку на суху масу), що пояснюється неоднаковою потребою видів у різних поживних речовинах. Вміст фосфору в біомасі водоростей коливається в межах 1-2 % (в перерахунку на суху масу).

Крім того, вони можуть знижувати концентрацію біогенних речовин у стічних водах шляхом прямого та непрямого видалення. Пряме видалення азоту і фосфору відбувається внаслідок його адсорбції та асиміляції клітинами мікрободоростей, а непряме видалення – шляхом осадження в результаті високого рівня рН, викликаного функціональною активністю водоростей [2].

Великою проблемою для довкілля стало використання у мийних засобів значної кількості сполук фосфору. Сучасні мийні засоби можуть містити до 30-50% пентанатрію- або трифосфату і деяку кількість поліфосфатів. Доведено, що вони міцно пов'язують дво- і тривалентні іони металів, що пом'якшує воду й усуває бруд, який складається з важкорозчинних сполук. Крім того, поліфосфати підсилюють дію поверхнево активних речовин, які потрапляючи після прання разом зі стічними водами у водойми, діють як добрива, у наслідок чого збільшується популяція водоростей. Зараз почали використовувати безфосфатні порошки, серед яких і «Тропа».

Враховуючи вказані особливості нами були проведені дослідження з метою встановлення ступеня трансформації біогенних елементів в культуральному середовищі зелених водоростей за дії поверхнево активних речовин (фосфатних та без фосфатних порошоків) та можливості їх використання в біотехнологічних комплексах.

Дослідження проводили з зеленою водорістю *Monoraphidium griffithii* (Berk.) Komark.-Legner. HPDP-105 з різною щільністю культури. Визначення інтенсивності росту проводили на 1, 7, 14, 21 добу експерименту. Серед поверхнево активних речовин (мийних засобів) використовували порошки безфосфатні «Тропа» та фосфатні «Гала» з концентраціями 0,1 та 1 г/дм³. Склад порошоків безфосфатних: «Тропа» (неіогенні ПАР ≤ 1%, мильний порошок ≤ 6%, сесквікарбонат натрію і бікарбонат натрія ≤ 25%, електроліти, антиресорбенти, силікати, активатор ТАЕД, інгібітор інкрустації тканин, кисневий відбілювач, ензими, парфюмерна композиція ALPINE FRESH EKOLABEL) та фосфатні «Гала» (5-15% аніонні ПАР, <5% катіонні ПАР, неіогенні ПАР, фосфонати (до 22,42%), полікарбоксилати, цеоліти, ензими, ароматизуючі добавки).

Визначення біогенів: сполук азоту (NH_4^+ , NO_2^- і NO_3^-) і фосфору (PO_4^{3-}) проводили загальноприйнятими методиками в одиницях мгN/дм^3 і мгP/дм^3 на 7 та 14 добу експерименту. Щільність культури на початку експерименту складала для *Monoraphydium griffithii* ($10,5$ і $22,0 \times 10^4$ кл./ см^3).

У результаті проведених досліджень встановлено, що кількість клітин *Monoraphydium griffithii* за дії $0,1$ г/дм³ та 1 г/дм³ безфосфатних («Трона») та фосфатних мийних («Гала») засобів відповідно до контролю збільшувалась лише до 7 доби експерименту, з 14 по 21 добу спостерігалось пригнічення. В інших випадках концентрація клітин водоростей за дії поверхнево активних речовин хоч і не призводила до відмирання водоростей, але була менша відносно контролю.

Вказана особливість спостерігалась при дослідженні біогенного елементу NH_4^+ у культуральному середовищі *Monoraphydium griffithii* при дії мийних засобів з реакцією в сторону збільшення. Слід зазначити, що стимулювання виділення у середовище спостерігається як для безфосфатних так і фосфатних мийних засобів. Також являється важливим встановлення особливо зростаючого вмісту цих елементів за дії невеликих концентрацій ($0,1$ г/дм³) порошку «Трона» зі щільністю $10,5 \times 10^4$ кл./ см^3 . В інших випадках спостерігається збільшення їх вмісту зі збільшенням щільності та концентрацій (1 г/дм³), особливо у безфосфатних порошків.

При дослідженні біогенного елементу NO_3^- у середовищі *Monoraphydium griffithii* встановлено його зменшення за дії всіх поверхнево активних речовин $0,1$ г/дм³ та 1 г/дм³ особливо для синтетичного порошку «Гала». Безфосфатний порошок «Трона» при невеликих концентраціях ($0,1$ г/дм³) і малій щільності ($10,5 \times 10^4$ кл./ см^3) водоростей призводив до збільшення цього елементу по відношенню до контролю (табл.).

Таблиця

Вміст біогенних елементів у культуральному середовищі зеленої водорості *Monoraphydium griffithii* на логарифмічній фазі росту за дії поверхнево активних речовин (безфосфатних та фосфатних порошків)

Біогенних елементів	«Трона»			«Гала»			Щільність водоростей ($\times 10^4$ кл./ см^3)
	К	0,1 г/дм ³	1,0 г/дм ³	К	0,1 г/дм ³	1,0 г/дм ³	
NH_4^+ мгN/дм ³	3,10	5,00	0,80	3,10	1,90	2,60	10,5
	3,90	3,30	2,50	3,90	2,50	3,80	22,0
NO_2^- мгN/дм ³	0,53	0,59	0,52	0,53	0,51	0,46	10,5
	0,55	0,58	0,48	0,55	0,54	0,50	22,0
NO_3^- мгN/дм ³	29,50	28,54	25,51	29,50	27,54	24,38	10,5
	25,00	27,57	16,33	25,00	21,33	23,82	22,0
PO_4^{3-} мгP/дм ³	0,40	0,50	0,60	0,40	0,45	0,50	10,5
	0,38	0,15	0,24	0,38	0,41	0,41	22,0

Ступінь трансформації біогенних елементів NO_2^- у середовищі *Monoraphydium griffithii* більш ефективно виражений у «Трона» незалежно від

його концентрації та щільності культури водоростей, на відміну від «Гала», де зі збільшенням щільності зростала і кількість цих речовин. Також була встановлена обернена залежність накопичення PO_4^{3-} у безфосфатного порошку «Трона» відносно щільності культури водоростей на відміну від фосфатного порошка «Гала», у якого спостерігалась лінійна залежність.

Отже, проведені нами дослідження вказують, що на відміну від фосфатного порошку, безфосфатні проявляють більшу активність по зміні вмісту біогенних елементів у водоростевому середовищі, особливо форм азоту. Слід зазначити, що при цьому *Monoraphydium griffithii* по різному реагує на додавання поверхнево активних речовин. Так, було встановлено ефективність використання *Monoraphydium griffithii* для зменшення токсичної дії зі збільшенням щільності культури водоростей, та недоцільність використання малих концентрацій безфосфатних порошків, що призводить до збільшення вмісту NH_4^+ і NO_3^- у культуральному середовищі. Найбільш ефектively використання водоростей протягом перших 7 діб, у залежності від складу порошку і кінцевої цілі, можливе регулювання щільності культур водоростей.

Література

1. Возможности биотехнологической переработки сельскохозяйственных отходов с использованием микроводорослей / А.Е. Соловченко и др. *Вестник Моск. ун-та*. 2014. Биол. Сер. 16. № 1. С. 38–49.
2. Abdelaziz A.E.M., Leite G.B., Hallenbeck P.C. Addressing the challenges for sustainable production of algal biofuels: I. Algal strains and nutrient supply. *Environ. Technol.* 2013. Vol. 34. P. 1783–1805.
3. Toward an ecologically optimized N, P recovery from wastewater by microalgae / T.V. Fernandes et al. *Frontiers in microbiology*. 2017. Vol. 8. P. 1–6.

УДК 687.55

ВИКОРИСТАННЯ ДОСЯГНЕНЬ БІОТЕХНОЛОГІЇ В КОСМЕТОЛОГІЇ

І.П. Федорчук¹, Ю.В. Максименко²

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

Біотехнологія – це наука про методи і технології створення генетично змінених біологічних об'єктів для інтенсифікації виробництва й одержання нових продуктів [3]. Найчастіше використовуються клітини рослинного або морського походження. Так як продукти біотехнології являються хімічно чистими, ризик на алергічну реакцію знижується. З їх допомогою можна виготовляти речовини, які борються з недосконалостями локально, але в той же час є універсальними засобами. Прийнято вважати, що біотехнологічні можливості безмежні, а використання їх в косметичних цілях справжній прорив. Біотехнологія використовує мікроорганізми і / або ферменти для отримання певних продуктів за допомогою ферментативних процесів і методів

генної інженерії [2]. Прикладами цих продуктів є активні інгредієнти, такі як гіалуронова кислота, койєва кислота, резвератрол і деякі ферменти, які використовуються в засобах проти старіння шкіри. Біотехнологія, косметика і естетична медицина тепер тісно пов'язані завдяки виробництву високоякісних активних інгредієнтів, які більш ефективні і безпечні.

Класична біотехнологія пов'язана з процесами ферментації, які визначаються як операції, при яких для отримання біотехнологічних продуктів використовуються такі мікроорганізми, як бактерії, гриби, дріжджі і деякі ферменти. У більшості промислових процесів ферментації є кілька стадій. Традиційно в цих процесах використовувалося загальна властивість мікроорганізмів перетворювати субстрати (наприклад, глюкозу і кисень) в такі продукти, як етанол, органічні кислоти (лимонна, молочна), амінокислоти (лізин, глутамінова кислота) і антибіотики (пеніциліни, цефалоспорици) [4]. Також можливе застосування технології рекомбінантної ДНК, яке збільшується з кожним роком. Відкриття цього методу дало нові можливості для розробки широкого спектра біофармацевтичних препаратів, що модифікують мікроорганізми, клітини тварин і рослин для виробництва корисних речовин для медичного використання [1].

Біотехнологія вплинула на косметику по-різному. Косметичні компанії використовують біотехнологію для відкриття, розробки і виробництва компонентів косметичних рецептур, а також для оцінки активності цих компонентів на шкірі. Таким чином, біотехнологія являє собою хороший альтернативний інструмент для розробки активних інгредієнтів, які здатні уповільнити процеси старіння.

Койєва кислота (КК) широко використовується в харчовій, фармацевтичній і косметичній промисловості. КК може використовуватися як фунгістатичний засіб проти патогенних дріжджів *Cryptococcus neoformans*, пригнічуючи вироблення меланіну, необхідного для цієї грибкової інфекції. Гіалуронова кислота (ГК) – це несультатований глікозаміноглікан. Молекула ГК має цікаві властивості, такі як універсальність, біосумісність, біорозкладність та мукоадгезивність, що дозволяє використовувати її у різних медичних, фармацевтичних та косметичних цілях. При зміцненні мереж ГК, внаслідок збільшення молекулярної маси та концентрації, розчини ГК збільшують в'язкість та в'язкопружність. Ці властивості дозволяють використовувати молекули ГК у косметиці для відновлення зволоження та еластичності, покращуючи при цьому зовнішній вигляд шкіри. В даний час комерційну ГК в основному отримують шляхом мікробної ферментації [3].

Резвератрол являє собою поліфенол, що виробляється рослинами при мікробній атаці, володіє широким спектром біологічної активності і може використовуватися як антиоксидант і протизапальний засіб. Однак корисні ефекти резвератрола обмежені через його нестабільність, коли молекула піддається впливу світла і кисню, а також в середовищах з жорсткими умовами рН. Ці стимули можуть викликати ізомеризацію або окислення, що призводить до зниження біодоступності і біологічної активності сполуки [1].

Ферменти – це білки, які присутні в живих організмах і каталізують кілька біохімічних реакцій, необхідних для життя. У косметичній промисловості різні типи ферментів використовуються для розробки рецептур, які полегшують перебіг біохімічних шкірних реакцій і захищають шкіру від старіння. Ці ферменти також відповідають за захист шкіри від деяких зовнішніх факторів (наприклад, УФ-випромінювання) і від вільних радикалів [4].

Фармацевтична і косметична промисловість за допомогою біотехнологічних процесів розробили багато пептидів, які відіграють важливу роль в синтезі позаклітинного матриксу, пігментації, природженого імунітету. Кілька досліджень показали, що високомолекулярні молекули, такі як пептиди, можуть перетинати шкірний бар'єр, особливо в разі сухої і старіючої шкіри. Багато з пептидів, які продаються на ринку, використовуються для стимуляції колагену, загоєння ран, розгладження зморшок, як у ботокса, а також для отримання антиоксидантної та антимікробної дії [6].

В даний час ринок косметики викликає інтерес у всьому світі завдяки більш активній і постійній участі споживачів, які стали частіше використовувати цю продукцію. Косметична промисловість за допомогою біотехнологічних процесів внесла свій вклад в отримання широкого спектру активних косметичних інгредієнтів. Завдяки цим процесам можна виробляти активні речовини в великих кількостях, з меншими витратами і без домішок. Наприклад, койєва кислота, гіалуронова кислота і резвератрол, серед інших біотехнологічних активних інгредієнтів, були виявлені в різних типах косметичних продуктів, особливо для догляду за шкірою. Таким чином, біотехнологія, косметика і естетичні ліки були тісно переплетені, що дозволило створити нові ефективні та безпечні рецептури активних інгредієнтів.

Література

1. Герасименко В.Г., Герасименко М.О., Цвіліховський М.І. Біотехнологія. Київ : Фірма «ІНККОС», 2006. 647 с.
2. Егорова Т.А. Основы биотехнологии: учеб. пособие для вузов. М. : «Академия», 2006. 208 с.
3. Іншина Н.М. Біотехнологія: навч. посібник. Суми : СумДПУ ім. А.С.Макаренка, 2009. 172 с.
4. Пирог Т. П., Ігнатова О. А. Загальна біотехнологія: підручник. Київ : НУХТ, 2009. 336 с.
5. Zappelli C., Barbulov A., Apone F. Effective active ingredients obtained through biotechnology. *Cosmetics*, 2016. 39 p.
6. Crommelin D., Sindelar R., Meibohn B. *Pharmaceutical Biotechnology: Fundamentals and Applications*, 3rd ed.; Informa Healthcare: London, 2008. p. 225.

ГЕМОФІЛІЯ В УКРАЇНІ**К.М. Хилько¹, І.О. Погоріла²**^{1,2} Національний медичний університет імені О.О. Богомольця, проспект Перемоги, 34, Київ, 01601, Україна

Актуальність. За даними МОЗ в Україні на гемофілію типу А хворіють 1 з 5 000-10 000 хлопчиків, на гемофілію типу В – 1 з 30 000-50 000 хлопчиків [7]. За статистикою ВООЗ, у світі на гемофілію хворіє кожне 1 з 5 000 немовлят чоловічої статі [3]. Тобто, хвороба розповсюджена серед населення.

Мета дослідження: виявити типи успадкування гемофілії, форми даної хвороби, симптоми та ефективні методи лікування.

Основний зміст. Гемофілія – генетичне спадкове захворювання, викликане порушеннями роботи генів, на яке хворіють лише хлопчики, а дівчата є носіями дефектної Х-хромосоми. Через те, що в жінок дві Х-хромосоми, одна з яких несе мутантний ген, а в іншій немає відхилень від норми, дана хвороба не може проявитися, так як мутантний ген є рецесивним. Але якщо жінка-носій передає своєму синові хромосому, яка є носієм хвороби, в хромосомі У буде відсутній здоровий дублюючий фрагмент [4]. З цього можна виявити можливі шляхи передачі гемофілії: хворий батько і здорова мати (сини будуть здорові, але доньки – носіями генів); здоровий батько і мати-носій (сини з ймовірністю 50% будуть здорові, як і доньки будуть носіями лише у 50% випадків); хворий батько і мати, у якої мають 2 хромосоми пошкоджений ген (хвора дівчинка, зустрічається дуже рідко) [5]. Інколи захворювання зустрічається внаслідок пошкодження генів самого хворого. Цей випадок носить назву спорадична гемофілія. Спорадична гемофілія зустрічається, зазвичай, у людей похилого віку. Однаково як для жінок, так і для чоловіків [6].

Найвні три види гемофілії: типу А, типу В та типу С. Серед них найпоширенішим є гемофілія типу А, який призводить до ранньої втрати працездатності та інвалідності (переважно у дітей). Цей тип зумовлюється відсутністю VIII фактора згортання крові. У жінок-переносників активність VIII фактора знижена і можуть також виникати кровотечі при травмах, пологах та операціях. У жінок-гомозигот, у яких наявні 2 хромосоми з пошкодженими генами, виникає тяжка форма гемофілії. Також є гемофілія типу В. Вона наявна у людини з відсутністю IX фактора згортання крові. Найрідкісний тип С. При ньому виникає відсутність XI фактора [5].

В деяких випадках виникає поява інгібіторних антитіл. Це є найскладнішим та найсерйознішим ускладненням гемофілії, які зустрічаються у 35% людей хворих на гемофілію. Вони роблять основні методи лікування неефективними. Основний метод лікування полягає у гемостатичній терапії із застосуванням концентратів факторів згортання крові, тобто факторна терапія [6]. Факторна терапія має ризик розвитку інгібіторної форми гемофілії, де інгібітор являє собою антитіло, яке нейтралізує прокоагулянтну активність факторів згортання крові і порушує процеси гомеостазу. Тобто, антитіло прикріплюється до VIII або IX фактора згортання крові, нейтралізує їх

активність та додатково виробляє антитіла. Через це у пацієнта відбувається підвищення титру інгібіторів [6]. Розвиток інгібіторів призводить до важкого клінічного стану, який може призвести до високої захворювальності або смертності пацієнтів. Виявити інгібітори можна за допомогою теста Бетезда або його модифікації Неймегена, що вимірює активність інгібіторів. Тестування роблять пацієнтам перед плановими інвазивними процедурами; до та після заміни препарату; через 2-3 тижні інтенсивного лікування; при оперативних втручаннях; у післяопераційний період у разі потреби [6].

У хворих на гемофілію наявні великі синці, внутрішньом'язові та внутрішньосуглобові кровотечі, раптові кровотечі без видимої причини, тривалі кровотечі після поранення, видалення зубу або операції, пораненнях [8].

Розрізняють форми перебігу гемофілії: тяжкий ступінь зумовлюється спонтанними кровотечами, переважно у м'язи та суглоби (менше 1% звичайної активності фактора згортання крові); середньотяжкий ступінь зумовлюється сильними кровотечами при травмі або хірургічному втручанні, також можливі спонтанні кровотечі (1% - 5% звичайної активності фактора згортання крові); легкий ступінь зумовлюється сильними кровотечами при серйозних травмах та операціях. (5% - 30% звичайної активності фактора згортання крові).

Лікування гемофілії є досить складним та дорогим. В Україні витрати щодо лікування фактично бере на себе держава у 9% випадків захворювання дорослих та у 23% захворювань дітей. Інші витрати беруть на себе саме хворі.

Висновки. Отже, в Україні наявні хворі на гемофілію. Найефективнішим методом лікування цієї хвороби, що дозволяє вести пацієнту нормальний спосіб життя, є постійне введення необхідного фактора згортання крові протягом усього життя.

Література

1. Averyanov E.V., Semenyaka V.I., Rybakov A.R. Study of the efficacy of BioClot A in patients with hemophilia A with hemarthrosis of large joints. *Hematology. Transfusiology*. Eastern Europe, 3. 2015. P. 105–111.
2. Vydyborets S.V., Derpak Yu.Yu., Popovich Yu.Yu. Hemophilia. *Fam. Med.* 2018. 6(80). P. 61–66.
3. Всеукраїнське товариство гемофілії URL:<http://hemophilia.org.ua/>
4. Сазонова О. Демочко Г. Гемофілія – королівська хвороба. URL: https://scholar.google.com/scholar?start=10&q=гемофілія&hl=ru&as_sdt=0,5#d=gs_qabs&u=%23p%3Dv8Hw273QnuUJ.
5. Гемофілія. Ситуаційний аналіз проблематики в Україні. Громадська організація інвалідів «Всеукраїнське товариство гемофілії». URL: http://ifak.com.ua/upload/image/Гемофилия.%20Анализ%20проблематики%20в%20Украине_2018.pdf.
6. Горбик С.І., Придюк П.Й. Інгібіторна та набута форми гемофілії: погляд практикуючого лікаря. URL: <https://www.umj.com.ua/article/209181/ingibitorna-ta-nabuta-formi-gemofilii-poglyad-praktikuyuchogo-likarya>.
7. Статистика МОЗ. URL: <http://medstat.gov.ua/ukr/main.html>.

8. Що таке гемофілія? URL: http://hemophilia.org.ua/wp-content/uploads/2018/03/rus_hemophilia_booklet.pdf.

9. Що таке рідкісні захворювання пов'язані з дефіцитами факторів згортання крові? URL: http://hemophilia.org.ua/wp-content/uploads/2018/03/rbd_booklet_russian.pdf.

УДК 575:611/612

ВИЯВЛЕННЯ ГЕНЕТИЧНИХ ВІДХИЛЕНЬ НА ЕМБРІОНАЛЬНІЙ СТАДІЇ РОЗВИТКУ ПЛОДА

М.Д. Хомякова¹, Л.С. Церковняк², О.Ю. Руда³

^{1,3} Національний медичний університет імені О.О. Богомольця, бульвар Тараса Шевченка, 13, Київ, 01601, Україна

² Приватний вищий навчальний заклад «Київський медичний університет», вул. Бориспільська, 2, Київ, 02000, Україна

Наразі генетика є інформаційною технологією, і з кожним роком робота в цій галузі стає все швидшою. Сьогодні встановлена кореляція між порушеннями структури ДНК та відповідних білків із певними захворюваннями, а в спеціалізованих клініках все частіше застосовується генетичний аналіз і селекція запліднених ембріонів. Скринінг ембріонів, як один із методів пренатальної діагностики, дозволяє визначити близько половини відомих генетичних захворювань [1]. За даними МОЗ України, частота спадкової патології у світі розподіляється таким чином: частота хромосомних хвороб протягом життя складає 10:1000; генні хвороби протягом життя – 20:1000; мультифакторіальні хвороби всього за життя – 646,4:1000 тощо. Виходячи з цього, загальна частота генетичних проблем складає 910,2:1000. Зокрема, діти із синдромом Дауна народжуються з частотою 1:700 випадків, частота синдрому Патау становить 1 на 5000-15000 випадків, синдром Едвардса виявляють з частотою 1 на 4000-8000 випадків, синдром Шершевського-Тернера серед новонароджених дівчат – 1:2000 випадків [5].

Надзвичайно перспективним напрямом сучасних досліджень є генетична діагностика ембріонів, яка б дозволяла відбирати для наступного перенесення до порожнини матки (ембріотрансферу) зразки без генних чи хромосомних мутацій [6]. Предімплантаційна генетична діагностика – єдиний можливий спосіб виявлення хромосомних порушень у ембріонів. Цей метод дозволяє не тільки запобігти народженню дитини з хромосомними захворюваннями, а й підвищує ефективність екстракорпорального запліднення [2]. Відтак вибіркоче вилучення ембріонів із подібними відхиленнями і наступний ембріотрансфер хромосомно збалансованих зразків сприяли би підвищенню ефективності застосування допоміжних репродуктивних технологій за рахунок збільшення частоти настання вагітності та запобігання її спонтанному перериванню [6]. Генетичний скринінг при пренатальній діагностиці також дозволяє виявити у плода спадкові захворювання і вади розвитку.

Хоча реплікація ДНК відбувається з досить високою точністю, час від часу трапляються помилки, які призводять до зміни послідовності нуклеотидів у ланцюгу ДНК, тобто мутацію гена. Мутація може бути спричинена заміною однієї пари основ на іншу. Більш суттєві проблеми виникнуть у випадку втрати або появи нових нуклеотидів. Тоді порядок зчитування триплетів неминуче змінюється, що несе за собою необоротні наслідки різного характеру.

Дотепер відомо понад 12 тис. спадкових ознак та патологій, і цей показник постійно збільшується. Описуються нові, раніше невідомі спадкові хвороби. Сучасні методи генетичного аналізу дозволяють серед захворювань, обумовлених мутацією схильністю, виділяти моногенні форми, тобто аномалії, зумовлені мутацією одного гена [3]. Основною ознакою генетичних захворювань є те, що вони уражують певні хромосоми, на це треба звертати увагу під час скринінгу.

Завданням роботи було дослідження навколоплідних вод жінок на наявність генетичних відхилень плодів. Це дозволило б завчасно попередити народження дитини з тяжкими генетичним відхиленнями.

У роботі використовувався метод мікроскопії та комп'ютерної діагностики. Комп'ютерні програми Esogos (каріотипування) та Bioultra (установа, яка дає змогу проводити маніпуляції з клітиною) дозволять досліджувати каріотип клітини в повній мірі, передаючи дані та зображення на монітор.

В ході роботи було показано причини і наслідки генетичних патологій на ранніх стадіях розвитку плода. Проаналізовано ефективність виявлення генетичних відхилень на ранніх стадіях ембріонального розвитку. У результаті дослідження було з'ясовано, що всі зразки мають типовий каріотип, хромосоми стандартних розмірів, форми та будови, також встановлено, що всі ембріони жіночого роду. Аномалії, які б могли стати причинами завчасного переривання вагітності, не зафіксовані.

Отже, на сьогодні дуже важливим є генетичні скринінги, адже цей метод максимально точно може виявити та зафіксувати випадок відхилення з можливим вилученням ембріону з наявним тяжким генетичним захворюванням. Метод генетичного скринінгу дозволяє виявити та зупинити передачу спадкових мутантних генів та випадкових мутацій наступним поколінням.

Література

1. Денисенко С.В. Технологія екстракорпорального запліднення та проблема сингулярності. *Медична інформатика та інженерія*. 2013. №1. С. 28–30.

2. Луцький А.С. Оптимізація проведення протоколу екстракорпорального запліднення при використанні преімплатаційної генетичної діагностики. *Медичні науки*. 2018. С. 41.

3. Помогайбо В.М., Петрушов А.В. Генетика людини: навч. посіб. / К. : ВЦ «Академія», 2011. 280 с.

4. Філіпова О.В. Спадкові хвороби. URL: <https://www.pharmencyclopedia.com.ua/article/591/spadkovi-xvorobi>

5. Темпи розвитку преімплантаційних ембріонів із комплексними хромосомними аномаліями / О.В. Чапля та ін. *Наукові записки НАУКМА*. 2012. Т. 132. С. 21–23.

6. Preimplantation genetic diagnosis / P. Braude et al. *Nat. Rev. Genet.* 2002. Vol. 3. № 12. P. 41–53.

СЕКЦІЯ 3. БІОЛОГІЯ, ФІЗІОЛОГІЯ РОСЛИН ТА ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНА БОТАНІКА

УДК 581.14

ОСОБЛИВОСТІ ФУНКЦІОНУВАННЯ ВОДНОГО ГІАЦИНТУ *EICHHORNIA CRASSIPES* (MART.) SOLMS. В ШТУЧНОМУ ГІДРОФІТНОМУ МОДУЛІ

Д.В. Медовник¹, Ю.Г. Крот², Ю.М. Красюк³, О.В. Левицька⁴,
Д.О. Кудрявцева⁵

^{1,2,3,4,5} Інститут гідробіології НАН України, просп. Героїв Сталінграда, 12, Київ, 04210, Україна

Водний гіацинт (*Eichhornia crassipes*) в останній час є найбільш популярною рослиною для очищення забруднених вод. За умов очищення побутових стічних вод в аквакультури водного гіацинта, який передбачає трьохстадійну схему очистки, досягнуто доволі високий ступень зниження загального рівня забруднення. Так, на 10-у добу експозиції ефективність очищення стоків за БСК склала 96%, чисельність коли-бактерій зменшилася на 99%, концентрація азоту амонійного знизилася на 96%, фосфору фосфатів – на 90% [3].

У зв'язку з тим, що водний гіацинт є тропічною рослиною і в природі може існувати за температур не нижче 10°C, дослідження чинників, що впливають на процес його вегетації протягом року в штучних умовах набуває вагомого значення.

Для дослідження процесів росту, розвитку і розмноження *E. crassipes* в штучних умовах використовували експериментальні модулі об'ємом 50 дм³ з вегетуючими рослинами з діаметром куща 25 (18–32) см. Щільність посадки рослин була 12 екз./м² при рівні води 23 см. Температурний режим в експериментальних модулях №1 та 2 становив відповідно 26±1°C та 20±1°C (інтенсивність освітлення 440 lx, фотоперіод – 14С:10Т). Величина рН складала в середньому 7,5, концентрація O₂ – 7,1 мг/дм³, вміст N–NH₄⁺ – 0,9 мг/дм³, N–NO₂⁻ – 0,2 мг/дм³, N–NO₃⁻ – 2,7 мг/дм³, P–PO₄³⁻ – 22,7 мг/дм³, БСК₅, – 34,3 мг/дм³.

Якість водного середовища визначалась аналітичними методами [1, 2]. Отримані результати оброблено статистично за допомогою програми Statistica 10 та Microsoft Excel [4].

Морфологічний аналіз *E. crassipes* показав, що за оптимальних умов існування в експериментальних модулях розетці рослин властива правильна п'ятипроменева симетрія, а нові листки з'являються в напрямку за часовою стрілкою з інтервалом через один промінь, що забезпечує рівномірний розподіл фотосинтезуючої поверхні та маси рослини відносно центру.

Темп росту і розвитку рослин значною мірою залежав від температури навколишнього середовища (табл.). За вищих показників температури (26 ± 1 °C) водний гіацинт інтенсивно розвивався, регулярно формуючи нові листки та столони. Листкові пластинки з'являлись із розетки в згорнутому вигляді з розміром на 5–8 % меншим за остаточний, поступово розправляючись. За 1–2 доби вони виростили до остаточного розміру зі швидкістю 1–6 мм на добу та віддалялись від розетки за рахунок росту столону в довжину. Материнська рослина мала в середньому 7 (6–8) вегетуючих листків. Поява нових листків у материнських рослин спостерігалась в середньому раз на 10 діб, у первинних столонів – раз на 11 діб, у вторинних – раз на 13 діб. Темп появи нових столонів був подібним, а саме: для первинних він становив у середньому один за 11 діб, вторинних – один за 9 діб, відповідно один за 5 діб з куща в цілому. Первинні столони з'являлись із пазух 4-го – 7-го листків материнської рослини. Їх перший листок завжди був недорозвинений, мав спрощену ланцетоподібну будову та довжину зазвичай не більше 1 см, і відмирав після розвитку 3–5 наступних повноцінних листків. Після появи 2-го листка відбувався ріст столона в довжину, зі швидкістю в середньому 0,4 (0,1–0,7) см на добу на початкових етапах. Корені у столонів з'являлись за наявності 3–4 листків, темп росту яких складав 1,5–2,8 см на добу протягом перших чотирьох днів, після чого сповільнювався. Вторинні столони закладались у пазухах, починаючи з перших листків первинного столона, і розвивались за наявності у вторинного близько 4 (2–6) вегетуючих листків. Темп їх росту складав 0,2 (0,1–0,3) см на добу. Відокремлення первинних столонів від материнської рослини відбувалось за довжини рослини 17–20 см, коли його основа знебарвлювалася та набувала крихкої губчатої консистенції. На момент відокремлення від материнської рослини первинні столони мали 5–7 листків завдовжки в середньому 4,5 (4,1–4,7) см, кореневу систему до 8–15 см та 2–3-и вторинні столони. Після відокремлення спостерігалась поява додатково 1–2-х вторинних столонів. Також, при 26 ± 1 °C швидкість розростання куща за рахунок столонів подекуди сягала 1 см на добу до радіусу 17–20 см, після чого поширення відбувалось шляхом відокремлення столонів.

При температурі води 20 ± 1 °C розвиток *E. crassipes* відбувався істотно ($p < 0,01$) повільніше, ніж за більш високої температури. Так, протягом досліду нові листки та столони з'явилися не в кожній рослині, що ускладнювало оцінку темпу онтогенезу *E. crassipes* за відповідних умов утримання. Кількість листків, що з'явилися у материнських рослин, була меншою на 56% (0,8 проти 1,8 за більш сприятливих умов), а кількість нових первинних столонів – на 70% (0,6 проти 2,0). Стосовно темпу розвитку стебла та коренів у столонів нових рослин, то швидкість їх росту за вказаних умов не перевищувала в середньому 0,1 см на

добу. При цьому поява вторинних стolonів, як і відокремлення первинних від материнських рослин не спостерігалось.

Таблиця

Темп онтогенезу *E. crassipes* в залежності від температурних умов

Показник	Модуль №1	Модуль №2
	Температура води, °C	
	26±1	20±1
Кількість та час появи нових стolonів у материнських рослин, шт./добу	1-н за 11 діб	<1-го за 14 діб
Кількість та час появи нових листків у материнських рослин шт./добу	1-н за 9 діб	<1-го за 9 діб
Кількість та час появи нових листків у первинних стolonів	1-н за 11 діб	<1-го за 11 діб
Кількість листків у материнських рослин, шт.	6	4
Кількість листків у первинних стolonів, шт.	5	2
Довжина листкових пластинок у материнських рослин, см	7,3	5,9
Довжина листкових пластинок у первинних стolonів, см	4,3	4,0

Результати дослідження показали, що при утриманні *Eichhornia crassipes* в штучному гідрofітному модулі за температури води 26±1°C відмічено тривалий стабільний розвиток та інтенсивне вегетативне розмноження шляхом формування первинних і вторинних стolonів. При цьому, за умов більш низької температури (20±1°C) у рослин не спостерігалось інтенсивного росту, розвитку і розмноження, хоча вегетація рослин помірно стабільно тривала протягом всього зимового періоду.

Література

1. Лурье Ю.Ю. Аналитическая химия промышленных сточных вод. М. : Химия, 1984. 448 с.
2. Лурье Ю.Ю. Унифицированные методы анализа вод. М. : Химия, 1973. 376 с.
3. Mykherjee D.P., Das A.C., Choudhury D.K. Treatment of Domestic Sewage by Aquaculture. *Fert. Technol.* 1982. 19, №3–4. P. 127–133.
4. Statistica10.0.228.8.Portable. URL: <http://portable4pro.ru/development/engineering-programs/statistica.html>.

ВИЗНАЧЕННЯ ЕФЕКТИВНОЇ КОНЦЕНТРАЦІЇ СТИМУЛЯТОРА РОСТУ «ГЕТЕРОАУКСИН» ДЛЯ ПРОРОЩУВАННЯ НАСІННЯ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКИХ КУЛЬТУР

С.О. Плакідін¹, С.О. Марченко², О.Ю. Руда³

^{1,3} Національний медичний університет імені О.О. Богомольця, проспект Перемоги, 34, Київ, 01601, Україна

² КЗО «Криворізький обласний ліцей-інтернат для сільської молоді», вул. Шкапенка, 1, Кривий Ріг, 50029, Україна

Актуальність дослідження. На сьогоднішній день, у зв'язку з постійним ростом населення, перед аграріями постала проблема пов'язана зі збільшенням врожаю сільськогосподарських культур. Для підвищення продуктивності культурних рослин варто впроваджувати у виробництво різноманітні заходи, які базуються на регуляції росту та розвитку, оскільки вона є важливим фактором для досягнення максимального результату [1]. Оскільки сучасний стан овочевої галузі в Україні потребує впровадження у виробництво нових підходів та заходів, то для вирощування стабільних та високоякісних врожаїв можна використовувати стимулятори росту рослин [5].

Стимулятори росту активізують ростові процеси рослин, підвищують якість та рентабельність сільськогосподарської продукції, а також надають стійкості до різноманітних патогенних організмів [2]. Працівники аграрного сектору, обравши необхідний стимулятор росту рослин, повинні звернути увагу на один з його факторів – концентрацію, а саме підібрати ефективну, яка дозволить отримати максимальну вигоду.

Кожного дня у світі активно проводиться розробка й апробація різноманітних стимуляторів росту. Велика кількість наукових досліджень присвячена лісовим [4] та деяким сільськогосподарським рослинам [7], але підвищення проростання та врожайності огірків, соняшника та буряку все ж залишається актуальним завданням не тільки теорії, а й практики рослинництва.

Мета дослідження. Підвищити проростання насіння сільськогосподарських культур, зокрема огірків, соняшнику та буряку, за допомогою правильно підібраної концентрації стимулятора росту «Гетероауксин» та дослідити її вплив на проростання насіння сільськогосподарських культур.

Методи дослідження: аналіз літературних джерел, описовий, спостереження, синтез, порівняння, емпіричний, математичної статистики, експеримент.

Сутність дослідження. Стимулятори росту рослин – це препарати комплексної дії, які містять біологічно-активні речовини та прискорюють ростові процеси рослин [6]. Серед їхньої великої кількості, особливе значення для аграріїв та городників займає «Гетероауксин». Цей стимулятор активує утворення коренів у живців, впливає на їхній ріст та зав'язування плодів [3]. Невеликі концентрації ауксину прискорюють ріст, а більші – гальмують.

Для визначення ефективної концентрації стимулятора росту «Гетероауксин» в якості тест-об'єктів було використано насіння огірків сорту «Ніжинський», соняшника «Чумак» та буряка «Детройт». Всього разом з контролем проведено 7 експериментів з пророщування насіння досліджуваних культур у 3-кратній повторюваності (для кожної культури) відповідно до ДСТУ 2240-93. Першим варіантом досліду є пророщення насіння на дистильованій воді (контроль) та наступні варіанти з різними концентраціями стимулятора росту «Гетероауксин». Згідно з інструкцією відповідного стимулятора нормальною концентрацією для проростання насіння відповідних культур є 0,06 %. Для проведення експерименту у кожному досліді для достовірності отриманих результатів було висіяно по 30 насінин у трьох варіантах. Пророщування тривало 7 діб – для огірків та 10 діб – для буряка та соняшника відповідно до ДСТУ 4138-2002.

Висновки. Провівши дослідження та проаналізувавши отримані дані, було з'ясовано, що найефективнішою концентрацією стимулятора росту «Гетероауксин» для огірків є 0,06% та 0,00001% зі схожістю насіння 96,7%, найбільша довжина кореневої системи – 5 см спостерігається при концентрації 0,000001%. Для соняшника найкращий показник був у контрольному досліді зі схожістю 92,2% та кореневою системою – 2,3 см, а для буряка у розчині з концентрацією 0,06% – 95,6% насінин, найбільша довжина кореневої системи – 1,5 см була при концентрації 0,01% стимулятора росту.

Література

1. Win T.T., Barone G.D., Secundo F., Fu P. Algal Biofertilizers and Plant Growth Stimulants for Sustainable Agriculture. *Industrial Biotechnology*. 2018. Vol. 14, No. 4. P. 1–2.
2. Yakhin O.I., Lubyantsev A.A., Brown P.H. Biostimulants in Plant Science: A Global Perspective. *Frontiers in Plant Science*. 2017. Vol. 7. P. 1–2.
3. Асфандиярова Л.З., Маркова О.В. Действие зеленых водорослей и гетероауксина на рост и развитие *Medicago sativa* L. *Вестник Башкирского университета*. 2006. №3. С. 56–8.
4. Борцов В.А., Кабанова С.А., Данченко М.А. Влияние предпосевной обработки стимуляторами семян обыкновенной в лесном питомнике Павлодарской области. *Карельский научный журнал*. 2016. Т.5. №3(16). С. 31–33.
5. Гамбург К.З., Муромцев Г.С., Кулаева О.Н. Регуляторы роста растений. Москва : Колос, 1979. С. 3–4.
6. Калінін Ф.Л. Застосування регуляторів росту в сільському господарстві. Київ : Урожай, 1989. С. 6–15.
7. Окрушко С.Є. Вплив стимулятора росту Вимпел на врожайність моркви. *Агрохімія та сучасні напрями застосування добрив і біологічно-активних речовин*. 2018. №8. С. 74–81.

СЕКЦІЯ 4. ДЕНДРОЛОГІЯ, ІНТРОДУКЦІЯ РОСЛИН ТА ЛАНДШАФТНА АРХІТЕКТУРА

УДК 634.45

ІНТРОДУКЦІЯ ТА ЗБЕРЕЖЕННЯ РОСЛИННОГО РІЗНОМАНІТТЯ (*DIOSPYROS KAKI* L.) НА КРЕМЕНЕЧЧИНІ

О.О. Василюк¹, С.С. Євсікова²

^{1,2} Кременецький ботанічний сад, провулок Ботанічний, 5, Кременець, 47003, Україна

Викладено результати багаторічного дослідження адаптивності виду *Diospyros kaki* L. до ґрунтово-кліматичних умов вирощування в межах Кременецького ботанічного саду.

Ботанічний сад розміщений на північному заході Тернопільщини в районі Кременецьких гір, які входять до складу Волино-Подільської височини. На кордоні двох кліматичних провінцій – західноєвропейської з вологим та помірно теплим кліматом і східно-континентальної з холодним континентальним кліматом.

Умови зростання характеризується м'якою зимою, з частими відлигами. Середньорічна температура повітря – близько +7,5°C; в січні – 4,5°C, в липні +18,5°C. Середня річна кількість опадів – 640 мм. Найбільша кількість випадає в літні місяці. Середньорічний показник відносної вологості повітря досягає 70–75%. Найхолодніший місяць (січень) – 4,8...-5,5°C, найтепліший (липень) з температурою +13°C...+20,5°C. Безморозний період триває близько 160 днів. Середня річна кількість опадів – 460-565 мм. Середньорічний показник відносної вологості повітря досягав у межах 70-75 % [1]. Вегетаційний період розпочинається в першій декаді квітня і продовжується до останніх днів жовтня або середини листопада [1].

Об'єктом наших досліджень є культура холодних субтропіків, вид Хурма східна – *Diospyros kaki* L.

Дослідження здійснювались шляхом польових обстежень та стаціонарного вивчення протягом 2001–2020 років. Вид вивчався відповідно до «Методики проведення експертизи сортів рослин групи плодових, ягідних, горіхоплідних, субтропічних та винограду на придатність до поширення в Україні» С.О. Ткачик (2015).

Рослини насінневого походження, висіяні у відкритий ґрунт у 2001 році. Ґрунти – нейтральні, близькі до слаболужних, сірі лісові середньо-суглинкові, без штучного зрошування. Взимку ґрунт промерзає на глибину – 40-60 см.

Для аналізу основних фаз росту й розвитку *Diospyros kaki* впродовж 2002–2020 років проводили спостереження за фенологічними ритмами в колекційних насадженнях.

Період вегетації припадає на III декаду березня – II декаду квітня і триває 178±10 днів. Листки розпускаються з 8,05±10/10,06±10, опадають в III декаді жовтня – I декаді листопада, восени набувають червоного забарвлення. Рослини виду *Diospyros kaki* цвіли та плодоносили у 2020 році вперше. Квіткові бруньки

з'являються в I декаді травня на нижній частині пагона. Початок цвітіння спостерігався в II декаді травня – початок червня. Цвіте при високих температурах +20...23 °С. Квіти – жіночі, жовтувато-білі. Хурма східна відрізняється великою плідністю (маса плоду коливається від 77-144 г, округлі, приплюснуті), діаметр плоду 4,5-7,5 см., висота 4,2-5,5 см.

Плоди терпкі з солодкуватим смаком, жовто-оранжеві з восковим нальотом. Початок зміни кольору плоду (пожовтіння) середина жовтня – повне дозрівання на початку листопада, безнасінні.

З метою вивчення особливостей розвитку видів, періодично визначали їхню силу росту шляхом періодичних вимірів висоти дерев, діаметр крони в двох напрямках, діаметри штамба в середній його частині, тобто на половині відстані від землі до першої скелетної гілки [8]. Висота дерева в межах 110-220 см, приріст пагонів у різні роки не однаковий, становить від 5-60 см, безпосередньо впливає середньодобова температура. Проекція крони 70x250 см, форма крони – кущова, діаметр скелетних гілок становить 16-41 мм. Однією з основних особливостей, які визначають можливість культивування інтродукованих рослин у цих кліматичних зонах, є їхня морозостійкість. Основним способом визначення зимостійкості в наших дослідженнях є метод вивчення зимостійкості сортів [2].

Низька зимова температура (січня –лютого) до -16... -20 °С, що фіксувалась (2005-2006; 2009-2010; 2017-2018; 2021 рр) спровокувала у виду пошкодження морозами, та викликало обмерзання до 50–70% довжини однорічних приростів на рослинах, що знизило загальну оцінку підмерзання виду [7-9 бали]. Незважаючи на ушкодження, навесні рослини хурми східної добре регенерують, відновлюють ріст, відмічено, що ступінь обмерзання рослин з роками зменшується.

Охарактеризувати цей вид можна, як малозимостійкий – значне підмерзання навіть у звичайні зими, у суворі – сильне або повне вимерзання всієї надземної частини дерева.

Оцінювання посухостійкості проводили за комплексом ознак, які характеризують реакцію сортів на посушливі умови.

Дані спостережень свідчать, що у 2001–2020 роках рослини *Diospyros kaki* реагували на посуху без значних пошкоджень, зберігаючи високий тургор листків і молодих пагонів. Деревця досліджуваного виду посухостійкі з ознакою у 7 балів – мають нормальний приріст і забарвлення листків.

За період досліджень з 2001 по 2020 роки істотних ознак в'янення листків у дорослих дерев *Diospyros kaki* в умовах зростання не виявлено.

Згідно з нашими спостереженнями, *Diospyros kaki* закінчує вегетацію та скидає листя до моменту стійкого переходу середньодобових температур через нуль +5 °С. Для своєчасного підготування рослин до зимівлі велике значення мають початок і тривалість періоду росту пагонів. Початок росту пагонів – кінець травня-червень. Сповільнення росту спостерігається в липні, а у серпні прослідковується повторний ріст, який може затягуватись до глибокої осені та потребувати прищипування пагонів. Вчасне визрівання пагонів впливає на

завершення вегетації та підготування рослини до зими. Листопад настає наприкінці жовтня – початку листопада.

На протязі вегетаційного періоду з метою виявлення патогенів плодових видів здійснювали відповідні обліки на ураження хворобами і пошкодження шкідниками рослин [3]. Згідно ентомологічних та фітопатологічних спостережень усі рослини є високостійкими до ушкоджень – бал стійкості 9, шкідників та хвороби не виявлено.

Рослина є досить приваблива у садівництві, незважаючи на недолік виду, який проявляється у помірній зимостійкості, що компенсується досить цінною екобіологічною властивістю швидко відновлюватись після пошкодження.

Література

1. Каталог рослин Кременецького ботанічного саду / Іваницький Р.С. та ін. Кременець : Видавництво, 2015. 160 с.
2. Методика проведення експертизи сортів рослин групи плодових, ягідних, горіхоплідних, субтропічних та винограду на придатність до поширення в Україні (ПСП) / За ред. Ткачик С. О. 2-ге вид., випр. і доп. Вінниця : ТОВ «Нілан-ЛТД», 2015. 86 с.
3. Ткачик С.О. Методика проведення фітопатологічних досліджень за штучного зараження. / За ред. С.О. Ткачик. К. : ТОВ «Нілан - ЛТД», 2014. 76 с.

УДК 712.253

ЛАНДШАФТНО-КОМПОЗИЦІЙНИЙ АНАЛІЗ СТАНУ РАЙОННОГО ПАРКУ «ПАМ'ЯТІ ТА ПРИМИРЕННЯ» У МІСТІ ДНІПРО

І.О. Зайцева¹, М.І. Гудимов²

^{1,2} Дніпровський національний університет імені Олеся Гончара, проспект Гагаріна, 72, Дніпро, Україна, 49010

Озеленення населених місць є частиною загальної проблеми якості міського середовища і пов'язане з розв'язанням цілої низки планувальних і агротехнічних питань зі створення ландшафтних об'єктів різного функціонального призначення. Важливе місце в системі озеленення міст посідає ландшафтна організація об'єктів загального користування – загальноміських та районних парків, міських садів і садів житлових районів, скверів, бульварів, набережних, призначених для відпочинку міського населення [1]. У великих містах значну роль відіграють об'єкти озеленення районного значення, зокрема районні парки – зелені масиви, наближені до місць проживання, що дозволяє у зручному режимі відвідувати паркові зони різним групам населення [2]. Мотиваційні аспекти відвідуваності парку підтримуються відповідним функціональним зонуванням території парку, його декоративним оформленням і високим рівнем благоустрою, підбором асортименту рослин, які виконують не тільки декоративно-естетичну та ландшафтно-композиційну функції, але й дуже важливу в урбанізованому середовищі санітарно-гігієнічну роль.

Подібні вимоги до ландшафтно-планувальної та композиційної структури пред'являються і до парку районного значення – парку «Пам'яті і Примирення», що розташований в одному з найстаріших робочих районів міста Дніпро. При великій щільності населення та наявності великих промислових заводів у районі парк є майже єдиним «зеленим оазисом» у житловій та промисловій забудові. Прямокутна за формою ділянка парку площею 2,3 га знаходиться на перехресті автомагістралей районного та міського значення з великою інтенсивністю автомобільного руху, поряд з Центральним міським автовокзалом та залізничним вокзалом. Таким чином, територія парку зазнає значних рекреаційних і урботехногенних навантажень, що обумовлює необхідність підсиленних заходів з догляду за насадженнями.

Метою роботи було проведення ландшафтно-композиційного аналізу планувальної структури, насаджень та функціонального призначення парку. Планувальна структура парку має регулярний характер. Основу її складає головна алея, що веде від вхідної зони через весь парк до меморіалу, присвяченого захисникам міста, що загинули і були захоронені тут в роки Великої Вітчизняної війни. Меморіал є композиційною домінантою парку, якій підпорядковані усі інші планувальні елементи. Це визначило статус даного парку при його створенні в середині ХХ ст. як меморіальний. Таке функціональне призначення території, відведеної під парк, існувало й в історичному минулому, коли тут була віддалена від міста робоча слобода поряд з фабрикою, що була збудована ще наприкінці ХVІІІ ст. Безпосередньо біля західної сторони парку знаходиться Олександро-Невська церква, яка була зруйнована у роки війни і недавно відбудована заново. Історично обумовлений меморіальний характер території парку та його функціонування як зони тихого відпочинку на сучасному етапі розширилося за рахунок включення елементів дитячої та фізкультурно-оздоровчої зон, хоча вони не мають чітко вираженої диференціації у парковому просторі.

Планувальні елементи мають об'єднувати ділянки парку в єдине ціле, однак аналіз планувальної структури показав, що дорожньо-стежкова мережа парку не завжди відповідає цьому принципу, а забезпечує передусім зручні транзитні шляхи крізь територію парку. Цим пояснюється така особливість системи пішохідних зв'язків у парку, як велика кількість ґрунтових стежок, що у різних напрямках перетинають територію парку. Крім головної алеї, яка спрямована від центрального входу до меморіалу, слід відзначити другу за значимістю алею, яка по діагоналі зв'язує додатковий вхід в парк від перехрестя магістралей з центральною частиною парку.

Насадження уздовж паркових алеї та біля північної межі парку, що примикає до проспекту, представлені рядовими посадками. І тільки в оформленні головної алеї використані хвойні, а саме *Picea pungens f. glauca*. Старі повнокронні ялини утворюють стрункі ритмічні ряди з двох боків алеї, в глибині якої проглядається, як фокусна точка, меморіал. Така композиція насаджень добре підкреслює настрій скорботи та урочистості при підході до меморіалу. Серед усіх насаджень парку ялинова алея – це єдиний композиційно виражений елемент. На межі парку вздовж проспекту – рядова посадка *Aesculus*

hippocastanea. Рядові посадки листяних порід на діагональній алеї частково зріджені через виборку старих дерев, і частково доповнені молодими саджанцями різних видів, що неприпустимо в композиції алейних насаджень регулярного характеру.

В обмежених доріжками секторах парку насадження лісопаркового типу, досить зріджені через виборку старих екземплярів мало довговічних порід. Видовий склад насаджень не відзначається різноманіттям, переважають *Robinia pseudoacacia*, *Ulmus pinnato-ramosa*, *Acer platanoides*, *A. pseudoplatanus*. Зустрічаються також *Acer negundo*, *Armeniaca vulgaris*, *Salix alba*, *Morus nigra*, *Fraxinus viridis*, *Populus bolleana*. Можна відзначити одиничні екземпляри більш цінних декоративних порід – *Biota orientalis*, *Betula pendula*, *Catalpa bignonioides*, *Prunus cerasifera f. atropurpurea*. Квіткове оформлення відсутнє на території парку, крім квітників біля додаткового входу та меморіалу.

Таким чином, проведений аналіз існуючого стану вказує на необхідність проведення часткової реконструкції паркових насаджень, збільшення видового різноманіття за рахунок високодекоративних стійких листяних і хвойних порід, формування елементів ландшафтної композиції насаджень, загального благоустрою території з використанням малих архітектурних форм та сучасних технологій садово-паркового дизайну.

Література

1. Кучерявий В.П. Озеленення населених місць. Львів : Світ, 2005. 456 с.
2. Сычева А.В. Ландшафтная архитектура: учеб. пособие для вузов. М. : Изд. дом «Оникс 21 век», 2005. 87 с.

УДК 582.091.093:001.891(477.41)

АНАЛІЗ ВИДОВОГО СКЛАДУ ДЕНДРОФЛОРИ ПАРКІВ ПЕРЕЯСЛАВА

Н.І. Крецул¹

¹ Університет Григорія Сковороди в Переяславі вул. Сухомлинського, 30, Переяслав, 08401, Україна

В умовах бурхливої урбанізації та збільшення кількості міського населення парки, сквери, бульвари утворюють своєрідне зелене середовище проживання сучасної людини. Зелені насадження на урбанізованих територіях є досить важливими, вони створюють сприятливі кліматичні та санітарно-гігієнічні умови проживання людей, очищаючи повітря, поглинають шум, знижують швидкість руху вітру, використовуються для функціональної організації міського простору [3].

Однією з актуальних проблем сьогодення в області використання існуючих міських садово-паркових об'єктів є оцінка їх сучасного стану, загальної декоративності паркових насаджень, тому дослідження дендрофлори зелених насаджень в регіонах, аналіз їх видового складу відносяться до актуальних проблем містобудування та озеленення.

Конспект дендрофлори парків Переяслава базується на результатах оригінальних досліджень, проведених упродовж 2018-2021 рр. та узагальнення відомих літературних даних по флорі міста [6]. Зроблено інвентаризацію дендрофлори чотирьох парків м. Переяслава, які відповідають визначенню парку: найстаріший міський парк – парк імені Т. Шевченка має територію в 3,3 гектари; парк імені Григорія Сковороди – 2,2 га; парк Космонавтів – 2 га, парк «Дружби народів» - 2,5 га.

На основі камерального опрацювання власних матеріалів складено флористичний список дендрофлори парків досліджуваної території, що включає 114 видів, які належать до 62 родів, 30 родин та 2 відділів, причому з відділу Голонасінні (*Pinophyta*) відмічені лише 15 видів. Клас Покритонасінні (*Magnoliopsida*) нараховує 99 видів, усі види є представниками відділу Дводольні (*Magnoliophyta*).

Представники відділу Голонасінні належать до двох родин: родина Соснові (*Pinaceae* Lindl.), яка нараховує вісім видів з трьох родів; родина Кипарисові (*Cupressaceae*), яка нараховує сім видів з трьох родів.

Разом з тим, загальна кількість представників Голонасінних в парках Переяслава незначна, всього 78 особин, деякі з них, знаходяться в незадовільному стані.

Представники відділу Покритонасінні належать до 28 родин, 56 родів і нараховують 99 видів. Такі родини як Бігнонієві (*Bignoniaceae* Juss.), Виноградові (*Vitaceae* Juss.), Пасльонові (*Solanaceae* Juss.), Півонієві (*Paeoniaceae* Rudolphi), Самшитові (*Buxaceae* Dumort.), Тамарикові (*Tamaricaceae*), Гіркокаштанові (*Hippocastanaceae*) та інші представлені одним родом і одним видом, що становить близько 43% кількісного складу родин та 12 % та 10% (від кількості видів Покритонасінних та всіх видів відповідно).

Родини Маслинові (*Elaeagnaceae* Lindl.), Гортензіїві (*Hydrangeaceae* Dumort), Маслинові (*Oleaceae* Lindl.), Бруслинові (*Celastraceae*), Букові (*Fagaceae*), Барбарисові (*Berberidaceae*), Горіхові (*Juglandaceae*), Липові (*Tiliaceae*), В'язові (*Ulmaceae*) та інші родини нараховують два-чотири види, що становить 41,8 % від загальної кількості видів.

Найбільш чисельними родинами є Розові (*Rosaceae* Juss.) – 22 види, Вербові (*Salicaceae* Lindl.) – 12 видів, Жимолостеві (*Caprifoliaceae* A.L. Jussieu) – 6 видів, Кленові (*Aceraceae*), Родина Березові (*Betulaceae*) та Бобові (*Fabaceae* Lindl.) – нараховують по 5 видів; від кількісного складу деревних рослин парків це становить 48,2%.

Найбільш представленими родами є роди Вербка (*Salix* L.) та Спірея (*Spiraea* L.), які нараховують по сім видів; роди Тополя (*Populus* L.) і Клен (*Acer* L.) по п'ять видів.

Згідно з класифікацією рослин за життєвими формами в 62 таксоні припадає на дерева, 49 – на чагарники, один вид є кущиком (повій звичайний (*Lycium barbatum* L.), а два види деревними ліанами (дикий виноград п'ятилисточковий (*Parthenocissus quinquefolia* L.) та хміль звичайний (*Humulus lupulus* L.).

Основна роль у формуванні деревостану досліджуваних парків належить таким деревним породам: дуб звичайний (*Quercus robur* L.), робінія звичайна (*Robinia pseudoacacia* L.), тополя чорна (*Populus nigra* L.), липа серцелиста (*Tilia cordata* Mill.), клен ясенolistий (*Acer negundo* L.), гірकोаштан звичайний (*Aesculus hippocastanum* L.), береза повисла (*Betula pendula* Roth).

За даними літературних джерел при інтродукції деревних рослин в Україні найчастіше мають справу з видами із таких генетично споріднених областей: Східно-Азійської, Атлантично-Північноамериканської, Скелястих гір, Середземноморської, Ірано-Туранської, Мадреанської (Сонорської).

Проаналізувавши походження інтродуцентів у паркових насадженнях міста Переяслава приходимо до висновку, що найбільше тут зростає видів азійського походження – 45 (39,5%), європейські види – 35 (30,7%); види північно-американського походження – 32 (28%), середземноморських видів – 2 (1,8 %).

Аналіз розподілу деревних рослин парку за відношенням до вологості показав, що більша частина деревних порід, представлених на території парків, належать до мезофітів, і складає 83 види, що становить 73,7% від загальної кількості видів.

До ксерофітів відносяться всього 7 видів рослин, що становить 6,1% від загальної кількості. До групи мезоксерофітів відносяться 22 види дендрофлори парків Переяслава, що становить 19,3%. Група ксеромезофітів найменш чисельна, до неї належить два види.

За вибагливістю до світла у парках зростають такі рослини: геліофіти 50 видів; сціогеліофіти – 47 видів; сціофіти – 10 видів; геліосціофіти – 7 видів.

Одним із основних показників успішного зростання деревних рослин, особливо інтродукованих, є їх зимостійкість. Для успішності їх інтродукції значення мають умови холодних місяців року і особливо режими температури повітря взимку. Різке та часте коливання температури, чергування морозів та відліг негативно впливають на ріст і розвиток рослин [4].

За зимостійкістю дендрофлора парків Переяслава поділяється на три групи:

1 група – цілком зимостійкі, або стійкі – 81 вид (71%) – Сосна звичайна (*Pinus sylvestris* L.), Ялина європейська (*Picea abies* L.), Береза повисла (*B. pendula* L.), Верба козяча (*Salix caprea* L.), Липа серце листа (*Tilia cordata* Mill.), В'яз малий (*Ulmus minor* Mill.), Черемха звичайна (*Padus avium* Mill.), Яблуня лісова (*Malus sylvestris* Mill.);

2 група – достатньо зимостійкі, 24 види (21%) – Робінія звичайна (*R. pseudoacacia* L.), Гледичія колюча (*Gleditsia triacanthos* L.), Жимолость козолиста (*Lonicera caprifolium* L.);

3 група – задовільно зимостійкі, 9 видів (8%): Сніжноягідник білий (*Symphoricarpos albus* Blake.), Вейгела ясноцвіта (*Weigela floribunda* L.), Вейгела рання (*W. praecox* L.), Керія японська (*Kerria japonica* L.), Спірея сіра (*Spiraea cinerea*) та інші.

На сьогоднішній день переважна більшість зелених насаджень у парках та скверах міста має хаотичний, неупорядкований характер. Паркові зони міста

потребують втручання ландшафтного архітектора та спеціалістів по озелененню.

Література

1. Дендрофлора України. Дикорослі й культивовані дерева і кущі. Покритонасінні. Частина II. Довідник. / за ред. М.А.Кохна та Н.М.Трохименко. Київ : Фітосоціоцентр, 2005. 716 с.

2. Інструкція з технічної інвентаризації зелених насаджень у містах і селищах міського типу України : ГКН 03. 08. 007 -2002: Затверджено наказом Держбуду України 24.12.2001 № 226. Київ, 2002. 20 с.

3. Кохно М.А., Кузнєцов С.І. Методичні рекомендації щодо добору дерев та кущів для інтродукції в Україні. Київ : Фітосоціоцентр, 2005. 48 с.

4. Лаптев О.О. Інтродукція та акліматизація рослин з основами озеленення. Київ : Фітосоціоцентр, 2001. 127 с.

5. Набок Л. Історія паркових зон Переяслава. *Краснзнавство. Науковий журнал*. 2018. №3. С. 125–132

6. Переяслав-Хмельницький. Природа. Рослинний світ. Критичний інвентаризаційний конспект флори, рослинності, мохоподібних, лишайників, водоростей /за редакцією Коцура В.П., Джурана В.М., Федорончука М.М., Шевра М.В. Корсунь-Шевченківський: ФОП Майдаченко І.С., 2010. 163 с.

УДК 582.475.2 (470.40)

ІНТРОДУКЦІЯ МОДРИНИ ЄВРОПЕЙСЬКОЇ (*LARIX DECIDUA* MILL. *L. EUROPAEA*) В ЛІСОРОСЛИННИХ УМОВАХ ДЕРЖАВНОГО ПІДПРИЄМСТВА «ЗАРІЧАНСЬКЕ ЛІСОВЕ ГОСПОДАРСТВО»

В.Б. Левченко¹, М.В. Ткаченко²

^{1,2} Житотимирський агротехнічний фаховий коледж, вул. Покровська, 96, Житомир, 10031, Україна

² Малинський фаховий коледж, с. Гамарня, Малинського р-ну, Житомирської області, 11643, Україна

Представлено результати досліджень щодо формування продуктивних інтродукованих деревостанів за участі модрини європейської в лісорослинних умовах Державного підприємства «Зарічанське лісове господарство». Проаналізовано науково-практичний матеріал і надано фундаментальні висновки щодо інтродукції виду Модрина європейська в лісових культурах. Проведено аналіз динаміки таксаційних показників на площах під посадками культур за різними схемами змішування модрини європейської в лісовому фонді ДП «Зарічанське ЛГ».

Модрина (*Larix*) – рід хвойних літньозелених деревостанів родини Соснові (*Pinaceae*). Латинську назву цього дерева «*Larix*» почали використовувати в науковій літературі з початку 16 століття, але до сьгоднішніх днів його справжнє походження не визначене [1]. Існує наукова гіпотеза про те, що ця видова назва в буквальному значенні перекладається з

мови галлів як «смола» або, що це слово походить від латинського «*Laridum*», «*Lardum*» – жир, що в свою чергу також підкреслює наявність у модрини великої кількості смоли [2]. Модрина європейська в лісовому господарстві України на сьогоднішній день займає незначні площі, а саме 15,3% від загальної площі всіх лісів зони Полісся України [3]. Проте, у лісогосподарських підприємствах, де вона інтродукована, стала досить перспективною лісоутворюючою породою, так не зважаючи на фактори змін клімату може формувати до 30% запасу деревини [2]. Запас деревини у лісових насадженнях II-III класу бонітету складає 300-350 м³/га [4]. Властивості модринової деревини були відомі будівельникам досить давно. В середні віки, за визначенням Тенторі, в європейських країнах модрина відзначалась як «дерево вічності». У стародавніх спогадах знаходяться дані про те, що місто Венеція було споруджено на 400 тисячах модринових свай [3].

Культури модрини європейської в умовах сучасного Державного підприємства «Зарічанське лісове господарство», почали створювати з 1994 року в умовах 22, 24, 26 кварталів урочища Висока Піч. Особливість цього урочища полягає у тому, що посадки модрини європейської за різними схемами змішування створювались на землях виведених після використання військовою частиною ракетних військ стратегічного призначення. Після проведення комплексу рекултивувальних заходів, на цих землях проводили посадки культур модрини європейської за схемами змішування: 4рС3зрДз3рМое, або 3рС34рМое3рДз. Станом на 1 січня 2004 року в структурі лісових насаджень інтродуценти модрини європейської поширені на території в 240 га (табл. 1).

Таблиця 1

Динаміка запасу деревини модрини європейської в умовах
ДП «Зарічанське лісове господарство»

Показник	Рік лісовпорядкування		
	1994-2004	2005-2014	2015-2021
Площа, га	32,4	125,4	240
Запас деревини, м ³ /га	124	216	314
Hір ₀₀₅	0,21	0,24	0,26

В умовах ДП «Зарічанське лісове господарство» переважають середньовікові насадження модрини європейської, що складають 75% від загальної площі модринових деревостанів. Високою продуктивністю відрізняються культури модрини європейської, що створені інтродукцією в 1994 році в Корбутівському та Зарічанському військових лісництвах на площі 0,4 га. Інтродуковані деревостани мають середній діаметр – 34 см, середню висоту 25 м, запас на 1 гектар – 1011 м³/га. Для вивчення ходу росту і продуктивності модрини в 1994 році в кв. 24 Корбутівського військового лісництва на площі 11,6 гектарів створені географічні культури інтродукції модрини європейської, вирощених з насіння, що в свій час було зібране в 30 районах Сибіру і Далекого Сходу. В результаті було сформовано модриново-дубовий, модриново-сосновий, а також модриново-березовий деревостан із середньою висотою модрини 16 м і діаметром стовбура 16 см. На сьогоднішній

день практично всі інтродуковані дерева плодоносять. Береза, що збереглась по колу, має висоту 18 м, а сосна – 14 м.

Таблиця 2

Динаміка середніх таксаційних показників при інтродукції
модрини європейської за 1994-2021 роки

Рік лісовпорядкування	Середній таксаційний показник				
	Вік, А	Бонітет	Повнота	Запас, м ³ /га	Середній приріст, м ³ /га
1994-2004	10	1,3	0,54	124	1,7
2005-2014	20	1,0	0,64	216	5,5
2015-2021	27	1,7	0,74	314	6,2
Нір ₀₀₅	0,21	0,13	0,22	0,25	0,21

Дані узагальнення багаторічного досвіду інтродукції та вирощування модрини європейської в культурах, створених з нерайонованого насінневого матеріалу свідчить про те, що динаміка кліматичних змін, які на сьогоднішній день спостерігаються в умовах ДП «Зарічанське ЛГ», є сприятливими для вирощування насаджень модрини європейської. Вони дають високий запас деревини, що складає від 124-314 м³/га (табл. 2), що перевищує запас деревини насаджень основних деревних порід сосни звичайної, який становить в середньому 118-121 м³/га. Культури модрини європейської створені в Корбутівському лісництві ДП «Зарічанське ЛГ» в умовах С₃, С₄. Схема посадки: між рядами – 2 метра, в ряду – 0,7 метрів. Густота посадки культур – 7,1 тис. шт./га, повнота 0,8, середня висота – 19,2 м, середній діаметр – 20 см, бонітет – І-ІІ, запас на 1 га – 310 м³. Надґрунтовий покрив досить рідкий, представлений чорничником і брусничником, підлісок і підріст відсутні.

Висновки:

1. Для створення інтродукованих культур модрини європейської найбільш сприятливими є добре дреновані суглинкові і супіщані ґрунти в умовах С₃, С₄.

2. Створювати інтродуковані культури модрини європейської на ґрунтах з рівнем залягання ґрунтових вод менше 1,5 метра не доцільно через зниження продуктивності деревостану і погіршення його таксаційних показників.

3. Найбільшого запасу деревини досягають інтродуковані культури модрини європейської, густота посадки яких становила 2,0-7,1 тис. шт/га.

4. Виявлена повна придатність насіння, зібраного в місцевих інтродукованих насадженнях, для вирощування посадкового матеріалу, що дозволяє збільшувати збір насіння і створює передумови для розширення площі культур модрини європейської з метою збільшення продуктивності лісових насаджень в умовах Державного підприємства «Зарічанське лісове господарство».

Література

1. Калінін М.І. Інтродукція модрини європейської в умовах зони Полісся України. Львів : Світ, 2014. 146 с.

2. Калиниченко О.А. Лесовостановление на вырубках. Интродукция лиственницы европейской. Киев : Лесная промышленность, 2003. 125 с.

3. Сладковський Г.П., Веремеєнко С.І. Рациональне використання та охорона лісових земельних ресурсів України. Рівне : РДТУ, 2016. 116 с.

4. Харченко Ю.В. Стан і динаміка лісового фонду Житомирської області. *Лісівництво і агролісомеліорація*. 2015. №8. С. 56–61.

СЕКЦІЯ 5. БІОЛОГІЯ, ФІЗІОЛОГІЯ ТВАРИН ТА ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНА ЗООЛОГІЯ

УДК 594.1

БІОЛОГІЧНЕ РІЗНОМАНІТТЯ ДВОСТУЛКОВИХ МОЛЮСКІВ РОДИНИ PISIDIIDAE (MOLLUSCA: BIVALVIA) РІЧКИ ГОРИНЬ В МЕЖАХ РІВНЕНСЬКОЇ ОБЛАСТІ

Л.В. Билина¹, Л.М. Шевчук²

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

Річка Горинь є головною в Рівненській області. Вона є транскордонною річкою, яка протікає не лише територією України, а й Білорусі. Довжина річки становить 659 км, у межах області – 386 км. Територія сточища має неправильну грушоподібну форму. Русло звивисте, незначно заростає очеретом, осокою й водоростями. Дно здебільшого піщане, іноді покрите галькою, на плесах замулене, на окремих ділянках кам'янисте. Береги висотою від 1 до 6 м, переважно круті або обривисті. Горинь впадає у Прип'ять [1, 2].

Двостулкові молюски є мешканцями водних екосистем. Вони виконують важливу функцію, а саме адсорбують з навколишнього середовища радіонукліди, пестициди, акумулюючи їх у своїх тканинах [5]. Тому на сьогоднішній день виникає інтерес до вивчення м'якунів. У прісноводних водоймах України зустрічаються представники двостулкових молюсків трьох родин: перлівниці (Unionidae), кулькові (Pisidiidae) та тригранкові (Dreissenidae). Перлівниці – це великі двостулкові м'якуни внутрішніх водойм та водотоків України, кулькові – найменші представники, які зараз є малочисельними. Тригранкові є молюсками-вселенцями, масове розселення яких відбувається впродовж останніх років у водоймах країни [3, 6].

Метою роботи є з'ясувати видове різноманіття двостулкових молюсків родини Pisidiidae річки Горинь. Матеріалом роботи слугували збори молюсків, які були виконані протягом літа 2021 року. Нами було обстежено 83 екз. молюсків родини Pisidiidae з 18 пунктів. Збір, транспортування та утримання м'якунів здійснювали згідно загальноприйнятих методик [3, 6]. Визначення молюсків виконане з урахуванням останніх праць [3, 5–7]. Визначали щільність населення та зустрічальність.

У результаті дослідження річки Горинь в межах Рівненської області було виявлено дев'ять видів родини, а саме: *Sphaerium rivicola* Lamarck, 1818, *S. solidum* Normand, 1844, *Pisidium amnicum* Muller, 1774, *P. supinum* Schmidt, 1851, *P. casertanum*, Poli, 1791, *P. milium*, Held, 1836, *P. personatum*, Malm, 1855, *P. lilljeborgii*, Clessin, 1886, *Musculium lacustre*, Muller, 1774 (табл.).

Найвища зустрічальність характерна для *S. rivicola* та *P. amnicum* і становить 28%. Інші три види були виявлені від 1 до 3 пунктів із 18 обстежених, відповідно зустрічальність становить *P. supinum* – 17%, *S. solidum* – 11% та *M. lacustre*, *P. casertanum*, *P. milium*, *P. personatum*, *P. lilljeborgii* – 5%.

Таблиця

Знахідки кулькових моллюсків річки Горинь

№	Населений пункт	<i>S. rivicola</i>	<i>S. solidum</i>	<i>P. amnicum</i>	<i>P. supinum</i>	<i>M. lacustre</i>	<i>P. casertanum</i>	<i>P. milium</i>	<i>P. personatum</i>	<i>P. lilljeborgii</i>
1	с. Гоща	+	-	+	-	-	-	+	-	-
2	с. Олександрія точка 1	+	-	+	-	-	+	-	-	-
3	с. Олександрія точка 2	+	-	+	+	+	-	-	-	-
4	м. Тучин	+	-	+	+	-	-	-	-	-
5	с. Диражне точка 1	-	-	-	-	-	-	-	-	-
6	с. Диражне точка 2	-	-	+	+	-	-	-	-	-
7	с. Звездівка	-	-	-	-	-	-	-	-	-
8	с. Злазне точка 1	-	-	-	-	-	-	-	-	-
9	с. Злазне точка 2	-	-	-	-	-	-	-	-	-
11	с. Злазне точка 3	-	-	-	-	-	-	-	+	-
12	с. Яполоть	-	-	-	-	-	-	-	-	+
13	с. Степань точка 1	-	-	-	-	-	-	-	-	-
14	с. Степань точка 2	+	-	-	-	-	-	-	-	-
15	с. Ремчиці	-	+	-	-	-	-	-	-	-
16	с. Бережниця	-	-	-	-	-	-	-	-	-
17	с. Соломійвка	-	-	-	-	-	-	-	-	-
18	с. Берестя	-	+	-	-	-	-	-	-	-

Причиною якісного та кількісного збіднення фауни родини Pisidiidae в річці Горинь є погіршення стану водойми через її забруднення, а саме сюди скидаються стічні води з комунальних очисних споруд м. Острога, смт. Гощі, м. Дубровиці, підприємств ТзОВ «ОДЕК Україна» Городищенської виправної колонії, ПАТ «Рівнеазот» [4]. Дані проблеми створюють напружену соціально-екологічну ситуацію в басейні, яка призводить до значних екологічних і економічних збитків.

Література

1. Басейнове управління водних ресурсів річки Прип'ять. URL: https://buvrzt.gov.ua/vodni_resyrsy.html (Дата звернення 17.10.2021 р.)

2. Водна Рамкова Директива ЄС 2000/60/ЄС. Основні терміни та їх визначення: Вид. офіційне. Київ : Твій формат, 2006. 240 с.

3. Жадин В.И. Моллюски пресных и солоноватых вод СССР. Москва – Ленинград : изд-во АН СССР. 1952. 376 с.

4. Де на Рівненщині найбільш брудні водойми і повітря (ІНФОГРАФІКА) URL: https://radiotrek.rv.ua/news/de_na_rivnenshchyni_naybilsh_brudni_vodoymy_i_povityrya_infografika_227402.html (Дата звернення 15.10.2021 р.).

5. Korniuschin A.V., Yanovich L.N., Melnichenko R.K. Artenliste der Süßwassermuscheln der Ukraine. Mit Bemerkungen über taxonomischen Status, Verbreitung und Gefährdungskategorien einiger Arten und Formen. ConchBooks : FriedrichHeldGesellschaft, 2002. S. 463–478.

6. Стадниченко А.П. Фауна України. Перлівницеви. Кулькові (Unionidae, Cycladidae). Київ : Наук. думка, 1984. Т. 29. Вип. 9. 384 с.

7. Harbar O, Shevchuk L, Harbar D, Vlasenko R, Onychuk I, Kotsyuba I, Korchunova O, Chernychova T, Demchuk N, Bylina L, Susol T, Chechet I and Lasarthuk O (2021). Database of animal species of the laboratory of analysis and expertise of biotic resources (Ivan Franko Zhytomyr State University, Ukraine). Occurrence dataset. DOI: <https://doi.org/10.15468/c3yvy5>. URL: <https://www.gbif.org/dataset/2530a330-a579-4335-aea4-56e3c3fad9b0> (Дата звернення 25.09.2021р.).

УДК 598.288

ПРЕДСТАВНИКИ РОДИНИ ДРОЗДОВІ НА ТЕРИТОРІЇ УКРАЇНИ

А.В. Василенко¹, Д.А. Вискушенко²

^{1,2} Житомирський державний університет імені Івана Франка, вул. Пушкінська, 42, Житомир, 10008, Україна

Клас Птахи формується у мезозої. Згідно із палеонтологічними даними цей клас з'являється в кінці тріасу на початку юри близько 190–170 млн. р. тому. Представники цього класу були витіснені у найгірші умови, бо кращі були зайняті плазунами, саме тому з'являється ряд пристосувань які забезпечують виживання в цих умовах [3].

Родина дроздові (Turdidae) об'єднує дрібних і середніх за розмірами птахів, що ведуть деревний і наземний спосіб життя. Живляться в основному комахами, рідше – ягодами. Гніздяться на деревах, кущах, в дуплах, печерах. Внутрішню частину своїх чашоподібних гнізд птахи інколи обмазують землею, глиною. Самці багатьох видів дуже гарно співають. Родина об'єднує понад 300 видів досить поширених птахів. На території України дроздових є близько 20 видів: дрізд співочий (*Turdus ericetorum*), дрізд-омелюх (*T. viscivorus*), дрізд-чикотень або горобчик (*T. pilaris*), дрізд білобровий (*T. musicus*), дрізд гірський, або білозобий (*T. torquatus*), дрізд чорний (*T. merula*), дрізд кам'яний строкатий (*Monticola saxatilis*), кам'янка звичайна (*Oenanthe oenanthe*), чекан луговий (*Saxicola rubetra*), соловейко східний (*Luscinia luscinia*) та інші [1].

Систематичне положення більшості видів тварин змінюється з часом. Це є наслідком зміни поглядів дослідників щодо систематичного положення тієї чи іншої групи. Так сталося і з родиною Дроздових. За сучасною систематикою більшість видів з цієї родини віднесли до родини Мухоловкових. Не зважаючи на це, вони залишаються представниками родини Дроздові. Так, дрозди дійсно оселилися поруч з житлом людини, поїдають частину врожаю ягід, але користь від цих птахів набагато більша ніж шкода, яку вони приносять. Велику роль відіграють дрозди і в поширенні насіння дикорослих рослин. Не можна також недооцінювати естетичне значення цих птахів для людини – це можливість почути чудовий спів і відчувати радість спілкування з ними [2].

Тривалість насиджування яєць складає близько 14 діб і висиджує тільки самка, в той час як самець знаходиться біля гнізда і охороняє його.

Пташенята в гнізді вилуплюються протягом трьох днів. Пташенята виводяться лисі і безпорадні, самостійно добувати їжу не можуть.

Вигодовують своє потомство обое батьків протягом трьох тижнів, в основному комахами і черв'яками. Дорослі особини піклуються про пташенят і захищають своїх дітей.

На 13–15-й день життя пташенята залишають гніздо, хоча літати, а тим більше самостійно годуватися в цей час, вони не можуть.

Протягом літа і осені птахи харчуються як рослинною, так і тваринною їжею. Восени дозрівають різні ягоди, які збирають, як в дикій природі, так і відвідують агроценози.

В кінці серпня–початку вересня починається проліт, і до початку листопада всі птахи залишають наші краї.

Література

1. Воїнственський М. А. Птахи. К. : Радянська школа, 1984. С. 232–245.
2. Гусев В. Г. Живой уголок. М.: Лесная промышленность, 1985. С. 66–72.
3. Самарський С. Л. Зоологія хребетних. К. : Вища школа, 1976. 302 с.

УДК 564.3(477)(282.247.322)

СУЧАСНИЙ СТАН ФАУНИ ЧЕРЕВОНОГИХ М'ЯКУНІВ (GASTROPODA) РІЧКИ УБОРТЬ Й ІНШИХ ВОДНИХ ОБ'ЄКТІВ ГІДРОМЕРЕЖІ ЇЇ БАСЕЙНУ

О.О. Ігнатенко¹

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

Прип'ятське Полісся України – рівнинна територія, що займає південно-західну частину Східно-Європейської рівнини. Спостерігається загальний похил її поверхні з півночі на південь і з заходу на схід – у бік Дніпра. Рівнинні простори його за характером рельєфу неоднорідні, являють собою чергування низовин і височин – Волинської, Подільської, Придністровської. До складу

Прип'ятського Полісся входить одна з найбільших низовин України – Поліська низовина. Для неї характерним є наявність широких, переважно заболочених долин, моренно-зандрових форм рельєфу, висота над рівнем моря яких становить здебільшого 150-160 м, а максимальна висота сягає 316 м (Словечансько – Овруцький кряж).

Річка Уборть – одна із найбільших із 2822 малих річок, яка протікає по теренах Житомирського Полісся [3]. Виток її знаходиться на 2 км південніше від с. Андріївчичі (Ємельчинський р-н) на висоті близько 207,2 м над рівнем моря [9]. Тече вона з півдня на північ. В Україні представлені її верхня і середня течії, тоді як нижня течія її припадає на територію Білорусі, де вона впадає у Прип'ять. Загальна довжина її – 292 км, а площа басейну – 5820 км². Річка тихоплинна. У селі Лопатичі на ній створене ВДСХ місцевого значення (із ГЕС на останньому). Уборть утворює численні заплави. У басейні її багато ставків, невеличких озерець і боліт. Дно Уборті здебільшого піщане або піщано-мулисте, місцями (у заплавах) – торф'яно-болотисте.

Одним із компонентів гідрофауни Прип'ятського Полісся є фауна черевоногих м'якунів (Mollusca, Gastropoda). Перші відомості про знаходження і особливості поширення їх у цьому регіоні належать Ю. Полянському [8]. Відтоді і до сьогодення фундаментальних досліджень, присвячених фауні, поширенню і екології Gastropoda означеного вище регіону, не з'явилося. Проте протягом ХХ і перших двох десятиліть ХХІ століття опубліковано було чимало повідомлень, присвячених цій групі м'якунів малих річок України з гідромережі Прип'яті [2, 4–6, 10–13], котрі засвідчували наявність тут видів родин Lymnaeidae, Buliniadae, Physidae, Planorbidae, Valvatidae, Neritidae, Viviparidae, Acroloxidae.

Метою нашого дослідження було з'ясування видового складу, особливостей поширення і густини населення популяцій видів Gastropoda р. Уборть (у межах України).

Матеріал для даного повідомлення було зібрано протягом вересня – жовтня 2021 р. на 11 станціях (з них 3 – у верхній течії і 8 – у середній течії Уборті) у процесі регулярних експедиційних виїздів. Збір м'якунів здійснювали здебільшого вручну – безпосередньо з дна, з укоріненої і вільноплаваючої водної рослинності, а також з м'яких донних відкладень, просіюючи їх за допомогою гідробіологічного сита. Отримані результати представлені у наведеній нижче таблиці (табл.). З неї видно, що якісний і кількісний склад «осінньої» фауни Gastropoda виявився тут украй бідним, представленим усього лише 5 видами, що належать до 3 родин – Lymnaeidae, Bulinidae, Bithyniidae. Усі ці види відзначаються зазвичай широкою екологічною валентністю, трапляючись у досить різноманітних за умовами гідрологічного режиму водоймах, і характеризуються великими за їх площами ареалами. Цілком можливо, що на момент збирання нами матеріалу (наголосимо на тому, що збирався він вручну) Gastropoda інших родин уже мігрували на зимівлю. Очевидно це ж відбулося і з більшістю особин із популяцій тих родин, поодинокі представники яких, «забарившись» із цим, опинилися у наших зборах. Так це чи ні – про це ми можемо довідатися лише влітку наступного

2022 р. Але в усякому разі, ті дані, які ми маємо на сьогодні, свідчать, що кількість виявлених нами їх особин явно не є тотожною щільності населення їх популяцій. Безсумнівно, тут має йтися мова лише про наявність поодиноких найбільш витривалих особин, які поки що здатні були витримувати без шкоди для себе наявні наразі умови середовища їх перебування.

Таблиця

Червоні м'якуни р. Уборть

Місце збору матеріалу	Виявлені види	Кількість виявлених особин
Зубковичі	<i>Bithynia tentaculata</i> (Linnaeus, 1758)	3
Лопатичі	<i>Planorbarius corneus</i> (Linnaeus, 1758)	5
	<i>Lymnaea stagnalis</i> (Linnaeus, 1758)	9
Олевськ	<i>L. stagnalis</i>	13
	<i>P. corneus</i>	1
Хмелівка	<i>B. troschelii</i> (Paasch, 1842)	4
	<i>B. tentaculata</i>	2
Суцани	<i>S. corvus</i> (Gmelin in Linnaeus, 1791)	5
	<i>B. troschelii</i>	3
Юрове	<i>B. troschelii</i>	4
	<i>B. tentaculata</i>	3
Хочине	<i>B. troschelii</i>	2
	<i>B. tentaculata</i>	2
Копище	<i>S. corvus</i>	2
	<i>B. troschelii</i>	1

Зауважимо, що усі дані, представлені у таблиці, стосуються м'якунів, зібраних виключно у середній течії р. Уборть. Адже у нижній течії її виявити жодного з представників типу Mollusca нам не вдалося. Рівень антропогенного забруднення русла Уборті тут різним побутовим непотребом спричинився до перетворення її на стічну канаву, забиту різноманітним за походженням сміттям, що негативно вплинуло на показники умов її гідрологічного і гідрохімічного режимів, які виявилися цілком непридатними для існування тут червоних моллюсків.

Література

1. Водний фонд України: довідник / Гребін В.К. та ін. Київ : Інтерпрес ЛТДН, 2014. 164 с.
2. Гарбар О.В., Бабич Ю.В., Стадніченко А.П., Гарбар Д.А. Біокліматичні особливості екологічних ніш та моделювання динаміки ареалів аловидів *Planorbarius corneus* в умовах змін клімату // Біологічні дослідження – 2020: Збірник наукових праць. Житомир: О.О. Євенок, 2020. С. 150–153.
3. Гарбар Д.А. Моллюски роду *Planorbarius* (Gastropoda, Pulmonata, Vulinidae) фауни України: аналіз морфологічних, каріологічних та генетичних ознак: автореф. дис. канд. біол. наук: 03.00.08. Київ, 2006. 21 с.

4. Гарлінська А.М. Пухирчикові (Mollusca: Gastropoda: Pulmonata, Vulinidae): автореф. дис. канд. біол. наук: 03.00.08. Київ, 2012. 21 с.

5. Градовский В.М. Распространение и некоторые особенности экологии моллюсков семейства Vithuniidae (Gastropoda, Pectinibranchia) в водоемах Правобережной Украины. *Вестник зоологии*. Отдельный выпуск № 14. 2000. С. 13–21.

6. Ігнатенко О.О., Стадниченко А.П., Гирин В.К. Вплив тривалості повного голодування на вміст гемоглобіну у гемолімфі витушки рогової (Mollusca, Gastropoda, Pulmonata) // Біологічні дослідження – 2019. Збірник наукових праць. Житомир : ПП «Рута», 2019. С. 97–99.

7. Каталог річок і водойм України: навчально-довідковий посібник / за ред. Є.Д. Гопченка. Одеса : Астропринт. 2003. 392 с.

8. Полянський Ю. Матеріали до пізнання малакофауни Полісся. Збірник фізіографічної комісії товариства ім. Т.Г. Шевченка у Львові. 1932. Вип. 4/5. С. 83–100.

9. Річки і водойми України. Стан і використання: Навчально-довідковий посібник / за ред. В.І. Вишневецького. Київ : Віпол, 2000. 370 с.

10. Стадниченко А.П., Богачова А.М., Шубрат Ю.В. Вплив антропогенної трансформації навколишнього середовища на стан прісноводної малакофауни України. *Вісник ДАУ*. 2008. № 1. С. 139–146.

11. Стадниченко А.П., Иззатуллаев З.И., Башинская Е.Н., Башинский В.Л. Влияние натриевой селитры на содержание гемоглобина в гемолимфе роговой катушки (Mollusca, Gastropoda, Vulinidae) интактной и инвазированной трематодами. *Научный вестник Самаркандского ГУ*. 2014. № 5. С. 103–106.

12. Стадниченко А.П., Мороз Г.М., Мороз О.М. Спряжений вплив різних концентрацій плюмбум нітрату водного середовища і трематодної інвазії на вміст загального білка у гемолімфі *Viviparus viviparus* (Mollusca, Gastropoda, Pectinibranchia, Viviparidae). *Науковий вісник Ужгородського ун-ту*. 2016. Вип. 41. С. 51–56.

13. Garbar A.V., Korniushev A.V. Karyotypes of european species of Radlax (Gastropoda, Pulmonata, Lymnaeidae) and their relevance to species distinction in the genus // *Malacologia*. 2003. 45(1). P. 141–148.

УДК 57.084.1

ВЛИЯНИЕ ДИЕТ РАЗНОГО ЖИРНОКИСЛОТНОГО СОСТАВА НА ФУНКЦИОНАЛЬНОЕ СОСТОЯНИЕ СТАРЫХ КРЫС

*И.А. Костина*¹

¹ Харьковский национальный университет имени В. Н. Каразина, проспект Независимости, 6, Харьков, 61000, Украина

С возрастом у животных изменяется функциональное состояние всех без исключения органов и их систем. Характер возрастных изменений может быть разным для различных физиологических процессов [1]. Некоторые патологические процессы, связанные с возрастом, могут затрагивать различные

системы органов. Одним из примеров такой взаимосвязи, объединяющей развитие целого набора патологических состояний, является так называемая “физиологическая ось” печень-мозг [2]. Показано, что развитие патологии печени в ряде случаев ассоциировано с падением когнитивных функций мозга, причём, цирроз печени может быть причиной энцефалопатии, то есть менять не только функциональное состояние нервной системы, но и вызывать в ней необратимые структурные изменения. Таким образом, изменения в функциональном состоянии органов пищеварения вообще и печени в частности, очевидно могут провоцировать когнитивные изменения у животных, а значит отражаться на их поведенческих реакциях [3]. Нарушения функций печени часто связаны с особенностями метаболизма липидов, поскольку этот орган является центральным регулятором липидома в организме. Такие нарушения могут происходить в результате возрастных изменений, или же провоцироваться неправильной диетой. Например, неалкогольный жировой стеатоз печени иногда развивается как возрастная патология, но чаще как следствие несбалансированного жирового состава диеты [4]. Ряд исследований указывает на прямую взаимосвязь неалкогольного жирового стеатоза со снижением когнитивных функций у человека [5]. Считается, что взаимосвязь печени и мозга при развитии патологии осуществляется за счёт накопления высоких уровней церамидов (ЦЕР) в тканях, что провоцирует воспалительные процессы в обоих органах. Накопление ЦЕР может являться возрастным маркером или же быть следствием продолжительного воздействия какого-либо стресс-фактора. Для коррекции нарушений метаболизма такого рода могут применяться диеты, обогащённые полиненасыщенными жирными кислотами (ПНЖК), приём которых снижает общий уровень ЦЕР в печени и в ЦНС. Можно предположить, что введение насыщенных жирных кислот и ПНЖК в рацион разных групп старых животных по-разному повлияет на их поведенческие реакции, и что эти реакции будут значимо отличаться от поведения молодых животных.

Для тестирования поведенческих реакций крыс мы применяли стандартные тесты открытого поля (ОП) и приподнятого крестообразного лабиринта (ПКЛ), которые обычно дают представление о тревожности животных и уровне их исследовательской активности. В эксперимент были введены четыре группы животных крыс-самцов разного возраста: 1) 3-мес крысы содержавшиеся на стандартном рационе, 2) 24-мес крысы получавшие стандартный рацион, 3) 24-мес крысы, получавшие 38% калорийности рациона говяжьим жиром, богатым насыщенными пальмитиновой и стеариновой ЖК в течение 5 недель, 4) 24-мес крысы, получавшие 38% калорийности рациона рыбьим жиром, богатым ПНЖК в течение 5 недель. Продолжительность тестов ОП и ПКЛ составляла по 5 минут на тест. В ОП исследовали горизонтальную и вертикальную двигательную активность (по числу пересечённых квадратов и стоек), “эмоциональность” (по числу дефекаций), латентный период (ЛП) выхода из центра “поля”, количество груминговых реакций, число выходов в центр “поля”.

Показано, что у 24-мес крыс на стандартном рационе по сравнению с 3-мес в ОП существенно снижались почти все показатели двигательной активности (горизонтальной, вертикальной, стойки с опорой на стенку). Число выходов в центр "поля" и стоек без опоры на стенку уменьшалось на фоне умеренного увеличения количества груминговых реакций и длительного ухода в угол. Группа 24-мес животных, получавших диету богатую насыщенными ЖК показала результаты, похожие на 24-мес крыс на стандартном рационе, причём средняя относительная прибавка в весе крыс на диете составила 15%. Четвёртая группа 24-мес крыс, которая получала ПНЖК, не демонстрировала набор веса, причём поведенческие паттерны для этой группы оказались значительно приближены к показателям группы 3-мес относительно 24-мес животных на стандартном рационе.

В тесте ПКЛ также наблюдалась тенденция по сближению показателей 24-мес крыс, получавших в рационе ПНЖК с 3-мес животными. После длительного приёма ПНЖК (рыбьего жира) старые крысы стали демонстрировать большее количество выглядываний, переходов, выходов в открытое плечо лабиринта. В то же время, относительное количество дефекаций и груминговых реакций, высокое у старых крыс на стандартном рационе и с преобладанием насыщенных жиров снижалось почти до уровня молодых животных. Полученные результаты могут свидетельствовать об общем снижении уровня тревожности и стимуляции исследовательского поведения у старых крыс, получавших богатую ПНЖК диету, в то время как введение в рацион насыщенных жирных кислот в том же проценте калорийности никак не изменило поведение животных.

Литература

1. O'Connor T.P., Lee A., Jarvis J.U., Buffenstein R. Prolonged longevity in naked mole-rats: age-related changes in metabolism, body composition and gastrointestinal function. *Comparative Biochemistry and Physiology Part A: Molecular & Integrative Physiology*. 2002. 133(3). P. 835–842.
2. Butterworth R.F. The liver–brain axis in liver failure: neuroinflammation and encephalopathy. *Nature reviews Gastroenterology & hepatology*. 2013. 10(9). P. 522–528.
3. Zhang M., Liu Y., Zhao M., Tang W., Wang X., Dong Z., Yu S. Depression and anxiety behaviour in a rat model of chronic migraine. *The journal of headache and pain*. 2017. 18(1), P. 1–10.
4. Gan L., Chitturi S., Farrell G.C. Mechanisms and implications of age-related changes in the liver: nonalcoholic fatty liver disease in the elderly. *Current gerontology and geriatrics research*, 2011. DOI:[10.1155/2011/831536](https://doi.org/10.1155/2011/831536).
5. Seo S.W., Gottesman R.F., Clark J.M., Hernaez R., Chang Y., Kim C., Lazo M. Nonalcoholic fatty liver disease is associated with cognitive function in adults. *Neurology*. 2016. 86(12). P. 1136–1142.

ОСОБЛИВОСТІ ЗБОРУ ТА КУЛЬТИВУВАННЯ ДЕЯКИХ ПРОТИСТИВ
Ю.Ю. Мельник¹, Б.В. Мельник², С.Ю. Шевчук³

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

Протистами називають еукаріотичні, частіше одноклітинні, організми з одним або багатьма ядрами. В цю обширну за кількістю та різноманіттям групи включають найпростіших, водоростей та зооспорові гриби. За різними даними нараховують від 120 до 200 тис видів цих організмів, з яких 100 тис – вимерлі, більше 10 тис – паразитичні, інші – 85% вільноживучі. Науковці вважають, що реальна їх кількість у біосфері набагато більша заявлених чисел. Хоча б, з огляду на те, що кількість одних тільки видів мікроспорицій може перевищувати мільйон.

Планетарне значення протистів полягає у продукції і деструкції органічних речовин, в ланцюгах живлення морських та прісноводних тварин, в самоочищенні водою. Це дозволяє використовувати їх в індикації ступеня органічного забруднення води та біологічного очищення стічних вод.

Протисти поширені у природі в усіх можливих для життя середовищах існування – океанах та морях, прісних та солоних водах, ґрунтах. Їх стадії спокою переносяться повітрям, що сприяє розселенню цих дрібних організмів.

Серед них багато паразитів, зустрічаються збудники важких хвороб тварин та людини, вони, в свою чергу, можуть виступати хазяями вірусів, бактерій і самих протистів та їх симбіонти можуть поселятися як внутрішньоклітинно, так і зовні організму [1].

Поширення, зустрічність та розподіл протистів визначається абіотичними (хімічної та фізичної природи) та біотичними факторами. Серед біотичних чинників важливими є взаємозв'язки «хижак-жертва», конкуренція, наявність їжі. Мікс абіотичних факторів визначає чи зможуть конкретні види протистів існувати в певному біотопі, тоді як біотичні є головними для ступеня відносної масовості тієї чи іншої популяції. Протистів знаходять у всіх біотопах, хоча кожен вид толерантний до певного діапазону фактору.

Більше інформації про вплив абіотичних факторів на Protista отримано під час лабораторних експериментів, ніж при польових спостереженнях. Дослідник при вивченні протистів зіштовхується з рядом специфічних труднощів, зокрема через мікроскопічні розміри самих об'єктів. Також складно з'ясувати структуру природних угруповань, адже вони населяють певні мікробіотопи, в яких швидко змінюється як зустрічність окремих видів, так і таксономічний склад угруповань. Точна видова ідентифікація в польових умовах також є складною, а при визначенні видів з дрібними розмірами клітини – неможливою [3, 4].

Але, разом з тим, культивування протистів у лабораторних умовах характеризується відносною доступністю, малозатратністю та можливістю отримувати аксенічні культури. Це є досить актуальним для цієї групи, так як їх

вивчення відбувається переважно на живому матеріалі, тому що фіксація будь-якого типу призводить до руйнування або деформації клітини.

Для відбору матеріалу слід обирати певні місця. Зазвичай, це похилі береги водних стоячих біотопів, наприклад, ставки, стариці та канали, з гниючими рослинними рештками. В них відбувається ріст бактерій, що є основою їжею для багатьох протистів. В проточних водоймах представників цієї групи набагато менше. Збір можливий, поки водойми не вкрилися льодом.

Зокрема, в полісапробних водоймах зустрічаються представники таких родів інфузорій, як *Colpidium*, *Vorticella* та багато гетеротрофних джгутикових, в β -мезосапробних – *Chilodonella*, *Paramecium*, в олігосапробних – *Strobilidium*, *Thuricola*. В малозабруднених – присутні фототрофні представники *Eudorina* та *Volvox*.

Поживні середовища для вирощування протистів можна розділити на натуральні, синтетичні та напівсинтетичні. Так, джгутикових культивують на штучних середовищах (Пратта, Бенекє, Кноппа), вводячи в них, для зоофлагелат вбиті або живі культури бактерій або ж органічні речовини, що швидко розкладаються і є поживою для самих бактерій. Інфузорій культивують на сінному відварі або настій, молочному розчині, агарі, середовищі Лозина-Лозинського, також вводячи в культуру бактерії або дріжджі.

Оптимальною вважається температура – 18-22°C. Для отримання фотосинтезуючих представників використовують помірно світле місце, для гетеротрофних – затемнене [2].

Протисти, як об'єкт вивчення, займають важливе місце в програмах навчальних дисциплін в закладах середньої і вищої освіти, тому їх отримані культури використовуються при проведенні навчальних занять, а також для наукових досліджень.

Література

1. Карпов С.А. Строение клетки протистов: Учебное пособие. СПб. : ТЕССА, 2001. 384 с.
2. Культивирование протистов: учебно-методическое пособие /составители: Симакова А.В., Панкова Т.Ф. Томск : Издательский Дом Томского государственного университета, 2015. 68 с. URL: <https://core.ac.uk/download/pdf/287482965.pdf>
3. Хаусман К., Хюльсман Н., Радек Р. Протистология: руководство / под ред. С.А. Корсуна. Пер. с англ. С.А. Карпова. М. : Товарищество научных изданий КМК, 2010. 495 с.
4. Шевчук С.Ю. Еколого-біологічні особливості та систематичне положення гетеротрофних джгутикових водойм Центрального Полісся: монографія: Житомир : Вид-во ЖДУ ім. І. Франка, 2020. 112 с.

ЧИСЕЛЬНІСТЬ ДОЩОВИХ ЧЕРВІВ РІЗНИХ БІОЦЕНОЗІВ ЖИТОМИРЩИНИ

В.В. Мороз¹

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

Дошові черви як одні з основних представників макроедафону беруть активну участь у процесах ґрунтоутворення, що було описано ще у роботах Ч. Дарвіна (1881). Протягом останніх десятиліть науковцями різних країн світу проведені численні дослідження просторової структури популяцій люмбрицид, динаміки їх чисельності, щільності та характеру розміщення видів у популяціях. На чисельність та структуру популяцій олігохет впливають гранулометричний склад ґрунту, рН, тип рослинного покриву, вміст поживних речовин, абіотичні чинники середовища [1, 4–7].

Мета дослідження – порівняння чисельності дощових червів різних біоценозів Лісостепової природно-географічної зони Житомирщини.

Матеріал дослідження – власні збори дощових червів здобуті влітку 2021 р. за загальноприйнятою методикою [2]. Розкопування здійснено у біоценозі узбережжя р. Лісова (с. Врублівка, Житомирська обл.) та біоценозі поля (с. Березина, Житомирська обл.). Відібрано та опрацьовано 50 ґрунтових проб. Розмір досліджуваних ділянок – 0,5×0,5 м, глибина розкопування – 40-50 см. Здійснено встановлення видової належності [3, 6].

У результаті проведених польових та лабораторних досліджень у біоценозах Лісостепу Житомирщини виявлено 7 видів олігохет, що належать до трьох родів родини Lumbricidae – *Dendrobaena* (*Dendrobaena octaedra* (Savigny, 1826)), *Aporrectodea* (*Aporrectodea rosea* (Savigny, 1826), *A. caliginosa* (Savigny, 1826)), *Eisenia* (*Eisenia foetida* (Savigny, 1826)) та *Lumbricus* (*Lumbricus terrestris* (Linnaeus, 1758), *L. rubellus* (Hoffmeister, 1843), *L. castaneus* (Savigny, 1826)).

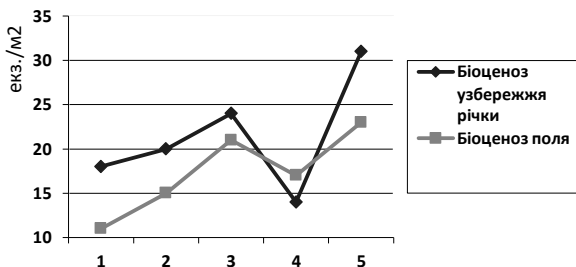


Рис. Чисельність дощових червів різних біоценозів, екз./м².

За кількістю виявлених особин найчисельнішим виявився біоценоз узбережжя річки, де кількість дощових червів становила 4,28 екз./м². У такому біоценозі виявлено п'ять видів люмбрицид різних життєвих форм. Найчисельнішими були нірники (1,92 екз./м²), меншою кількістю видів

представлені ґрунтово-підстилочники (1,4 екз./м²) та підстилочники (0,96 екз./м²). Домінуючий вид – *L. terrestris*. Найменша чисельність відмічена для життєвої форми підстилочників, які траплялися лише у місцях знаходження рослинного опаду.

Чисельність дощових черв'яків у біоценозі поля (рис.) становила 3,48 екз./м², де виявлено три види лямбріцид – *A. rosea*, *A. caliginosa*, *L. terrestris*. Всі виявлені види – нірки. Домінуючим видом, за кількістю особин був *A. rosea* (1,64 екз./м²), меншою кількістю представлені *A. caliginosa* (1,08 екз./м²) та *L. terrestris* (0,76 екз./м²).

Відмінність чисельності дощових черв'яків біоценозу поля від біоценозу річки зумовлено інтенсивним використанням земель та систематичним поверхневим обробітком ґрунту, що супроводжується порушенням його водно-повітряного режиму, що імовірно, призводить до зменшення чисельності олігохет.

Література

1. Всеволодова-Перель Т.С. Распространение дождевых червей на севере Палеарктики // Биология почв Северной Европы. М. : Наука, 1988. С. 84–103.
2. Гиляров М.С. Учет крупных почвенных беспозвоночных (мезофауна) // Методы почвенно-зоологических исследований. М. : Наука, 1975. С. 12–29.
3. Жуков О.В., Пахомов О.Є., Кунах О.М. Біологічне різноманіття України. Дніпропетровська область. Дощові черв'яки (Lumbricidae): моногр. / за заг. ред. проф. О.Є. Пахомова. Д. : Вид-во Дніпропетр. нац. ун-ту, 2007. 371 с.
4. Зражевський А.И. Дождевые черви как фактор плодородия почв. К. : Изд-во АН УССР. 1957. 272 с.
5. Иванців В.В., Бусленко Л.В., Сидорчук П.С. Дощові черв'яки (Oligochaeta, Lumbricidae) гідроморфних ґрунтів Кременецьких гір і Вороняків. *Наукові записки Тернопільського національного педаг. ун-ту ім. Володимира Гнатюка. Серія: Біологія*. 2016. № 1. С. 73–80.
6. Перель Т.С. Распространение и закономерности распределения дождевых червей фауны СССР. М. : Наука, 1979. 272 с.
7. Тиунов А.В. Метабиоз в почвенной системе: влияние дождевых червей на структуру и функционирование почвенной биоты: автореф. дисс. на соискание ученой степени докт. биол. наук. М. : ИПЭЭ, 2007. 44 с.

УДК 595.7

ГАЛОУТВОРЮЮЧІ КОМАХИ ЛІСОВИХ НАСАДЖЕНЬ БАРАНІВКИ Н.С. Нечипорук¹, Ю.В. Максименко²

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

В лісах та лісових насадженнях Житомирщини на листі дуба звичайного з червня по вересень спостерігаються кулясті утворення жовтого, зеленого або

червоного кольору, схожі на ягоди або горішки – гали. Через свою форму і забарвлення в англійській мові вони отримали назву «дубових яблук» (англ. Oak apple). Оскільки дубові гали містять велику кількість дубильних речовин, то їх використовували для приготування чорнила і в медицині. Якщо назбирати таких горішків, а сухими вони зберігаються кілька років, то можна отримати міцний і насичений барвник. Ним навіть і в наш час фарбують тканини ті, хто віддає перевагу натуральним барвникам і відроджує традиції їх використання. Насправді це дуже цікавий процес, хоча і досить тривалий і трудомісткий. Звісно для того щоб досягнути потрібного нам кольору до галів додають й інші рослини, наприклад м'яту, шкірку авокадо, марену. Справжні умільці по фарбування натуральними барвниками тканини тижнями вимочують і витримують в розчині. А ще відомо один цікавий факт, що в стародавні часи з галів виготовляли чорнило. Тому дубові гали називають ще «чорнильними горішками». У виробництві чорнила їх використовували з часів Римської імперії, а найбільш затребуваними вони були у XVIII-XIX століттях [1].

Але і на цьому застосування гал не закінчується. Крім вище написаного, чорнильні горішки використовувалися для вичинки шкіри і отримання в'язучих лікарських засобів. У Стародавньому Римі недобросовісні продавці розбавляли мідний купорос дешевшим залізним купоросом. І для того, щоб виявити підробку, використовували чорнильні горішки: чорне забарвлення видавало наявність заліза в купоросі [3]. У наш час дубові гали використовують для отримання таніну, що застосовується в медичних цілях.

Відомо близько 15 тисяч видів організмів, які створюють гали. Особливе місце серед них в Європі займають дубові горіхотворки. Гали – це аномальні клітинні новоутворення на листках, пагонах і навіть корені різних рослин. Але найчастіше вони трапляються саме на листках дуба. Причин їх виникнення – кілька. Найчастіше це механічне подразнення рослинних клітин від укусів комах [1]. Одними з таких являються – горіхотворки, комахи ряду перетинчастокрилих, які характерні для дубових лісів України. Вони відкладають свої яйця в тканину листків різних видів дуба. Личинки, які вилазляються, виділяють ауксини. Вони стимулюють розростання тканин, в результаті чого утворюються гали і личинка отримує безпечне місце перебування та живлення.

Проведено дослідження лісових насаджень на території міста Баранівка. Спираючись на спостереження, можна зробити висновок, що гали найбільше зустрічаються на листі дуба звичайного, на деревах, які розташовані між соснами, найменше або спостерігаються в дубових насадженнях та мішаних лісах. Вид галоутворюючих комах, що є причиною появи гал на території дослідження – *Diplolepis quercusfolii* Linnaeus, 1758 – горіхотворка дубова. Гали, що утворює горіхотворка дубова на обстеженій території, варіюють в діаметрі від 0,5 до 2 см і можуть як грона винограду вкривати всю листову пластинку. Головною особливістю цього виду комах є чергування поколінь. В один сезон самки відкладають незапліднені яйця, а в інший – запліднені [2].

Як правило, гали розташовуються саме на жилках листка для того, щоб отримувати всі необхідні поживні речовини. З яйця виходить личинка, яка

вресіт-решт перетворюється на дорослу комаху. Восени гали опадають разом з листям. Імаго проробляє хід в м'якоті гала і через нього виходить назовні. Доросла комаха тепер має крила, завдяки яким може літати, знайти собі пару і відкласти яйця щоб дати початок новому поколінню.

Одностатеве покоління утворює м'ясисті однокамерні гали. Їх структура м'яка і рихла, внутрішній вміст пористий. У самому центрі гала знаходиться невелика камера діаметром до 5-7 мм. Партеногенетична самка довжиною 2,8-4,4 мм. Її тіло червонувато-коричневе, вкрите волосками. Крила зі слабо розвинутим жилкуванням. Вусики 13-членикові. Імаго двостатеві покоління мають довжину тіла 2,0-2,5 мм. Забарвлення чорного кольору. Голова матова, зморшкувата, в коротких сірих волосках. Вусики коричнево-чорного кольору: у самців 15-членикові, у самок 14-членикові [2].

Окремі гали, які виникають на рослинах, що нормально розвиваються, особливої шкоди не завдають, але при масовій їх появі дерево значно слабшає у порівнянні з іншими [1].

Література

1. Захваткин Ю.А. Курс общей энтомологии. М. : Колос, 2001. 231 с.
2. Зоологія безхребетних: Методичні рекомендації / Укладачі: Бусленко Л.В., Іванців В. В. Луцьк, 2020. 86 с.
3. Щербак Г.Й., Царичкова Д.Б., Вервес Ю.Г. Зоологія безхребетних : Підручник. К. : Либідь, 1995. 320 с.

УДК 591.5

ФОРМИ НАУЧІННЯ ТВАРИН: ЕВОЛЮЦІЯ ПОВЕДІНКИ

О.С. Павліченко¹, Т.В. Єрмошина²

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

Термін «научіння» було запроваджено у етології американським психологом Едвардом Лі Торндайком, який займався вивченням поведінки тварин. Наприкінці ХІХ–початку ХХ століть, натхненний ідеями Вільяма Джеймса (американського філософа та психолога) та за його пропозицією, Торндайк, де факто, створив першу в світі експериментальну лабораторію з зоопсихології. В своїх дослідженнях він користувався так званим «проблемним ящиком» – експериментальним пристроєм, з якого повинні були знайти вихід розміщені всередину піддослідні тварини – курчата, коти, собаки. Після виконання задачі, Торндайк годував тварин для закріплення досвіду. Так він створив метод, який згодом отримав назву «вироблення інструментальних (або оперантних) умовних рефлексів», згідно з яким тварина виробляє певну реакцію, і в разі отримання винагороди - ця відповідь заучується. Користуючись результатами своїх дослідів, Торндайк сформулював визначення терміну «научіння», як процесу і результату здобування індивідуального досвіду [4].

Научіння може відбуватися на різних рівнях розвитку психіки: для деяких його форм цей процес буде мимовільним та автоматичним, а на інші здатні лише більш розвинений мозок вищих ссавців, і зокрема – людини.

Перший рівень научіння – реактивне научіння. Виявляється воно власне у реактивній поведінці, тобто у реакціях організму на певні подразники. Зміни у нервовій системі виникають мимовільно, та формують певну пам'ять. До цього рівня відносять умовні рефлекси, звикання, імпринтинг та сенсibiliзацію.

Другий рівень – оперантне научіння. Оперантна поведінка є тими діями, для яких організму необхідно активно «експериментувати» з навколишнім середовищем і таким чином створювати взаємозв'язки між ситуаціями-стимулами. Оперантне научіння включає формування реакцій, метод проб та помилок (сформульований ще Торндайком: «тварини діють методом проб, помилок та випадкового успіху»), та метод спостереження, який, у свою чергу, поділяється на наслідування та вікарне научіння.

Третім рівнем є когнітивне научіння, яке властиве, як вважають, лише людині. На цьому рівні вже не просто встановлюються певні асоціативні зв'язки між стимулами, (як при оперантній поведінці), але оцінюється також минулий досвід та можливі наслідки дій. До нього відносять научіння складним психомоторним навичкам, інсайт (осяння), латентне научіння та научіння шляхом міркувань. Останнє, в свою чергу, поділяється на дві форми: концептуальне научіння та перцептивне [3].

Прикладом більш сучасних досліджень в області научіння є дослід Еріка Кендела [2] – лауреата Нобелівської премії з фізіології та медицини. Піддослідною твариною виступала Аплізія – один із найбільших представників морських задньозябрових моллюсків. Моллюск має на своєму тілі сифон, тобто трубку, через яку вода потрапляє до зябер. При дотику до тварини, можна спостерігати вроджену захисну реакцію моллюска – втягування твариною сифону та зябер. Для доведення наявності здатності до научіння у безхребетних, Ерік Кендел з однаковою силою торкався сифону скляною паличкою, в результаті чого, моллюск все слабше втягував зябра з сифоном, а згодом і зовсім перестав це робити. Звісно, у різних особин кількість дотиків була різною, але з часом подібну реакцію починали виявляти усі піддослідні.

На цьому прикладі і можна спостерігати одну з найпростіших форм реактивного научіння, а саме – звикання, внаслідок якого організм навчається ігнорувати постійний або повторний подразник.

У книзі Акімушкіна «Проблеми етології» наводяться також досліді над актиніями [1]: при доторканні до їх щупалець фільтрувальним папером, тварини хапали його та намагалися з'їсти, але швидко відкидали. За п'ять днів таких дотиків тварини вивчили, що предмет не є їстівним, та не намагалися його схопити. Таку набуту навичку вони зберігали протягом шести-десяти днів, після чого забували отриманий досвід. При повторному дослідженні на тих же особинах, повернення негативного ставлення до фільтрувального паперу спостерігалось значно швидше. Більше того, актинії виявляли і більш складні форми поведінки: часто мешкаючи в природніх умовах на мушлях раків-самітників, актинії забираються навіть на порожні мушлі, або на уламки

мушель молюсків, в яких іноді оселяються раки-самітники. При цьому орієнтуються вони не за формою або зовнішнім виглядом мушлі, а за наявністю певних хімічних елементів в мушлях червоногих молюсків.

Також здатність до научіння виявляють планарії: після розрізання тварини, «привченої» до дії світла та електричного струму (створено умовні рефлекси) нові особини, які регенерують відрізані частини тіла, виявляли такі ж реакції. Навіть ті, яким потрібно було регенерувати відрізану голову.

Підсумовуючи, можна сказати, що научіння є відносно стійкою зміною поведінки особини, що виникає впродовж її життя та забезпечує пристосованість до зміни умов навколишнього середовища.

Література

1. Акимущин И.И. Проблемы этологии: монография. М : Молодая гвардия, 1985. 194 с.
2. Кандель Э.В. поисках памяти. Возникновение новой науки о человеческой психике. Серия Элементы. Сogrus, 2021. 736 с.
3. Кутішенко В.П. Вікова та педагогічна психологія (курс лекцій): Навчальний посібник. К. : Центр навч. літератури, 2005. 128 с.
4. Ліхі Л. Історія сучасної психології. 3-є вид. СПб. : Пітер, 2003. 448 с.

УДК 591.5

ЕВОЛЮЦІЙНІ АСПЕКТИ СОЦІАЛЬНОЇ ПОВЕДІНКИ ТВАРИН

Г.Д. Печериця¹, О.С. Негодюк², Т.В. Єрмошина³

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

Особливостями соціальної поведінки тварин людство цікавиться ще з давніх часів. Дослідження взаємовідносин тварин є актуальною біологічною проблемою. Перспективи цих досліджень обумовлені тим, що отримані моделі можна успішно застосовувати для вирішення основних проблем екології, патології, психофармакології та модифікації поведінки. Вивчення характеру ієрархічних взаємин тварин та розвитку їхньої соціальної поведінки в онтогенезі відіграє важливу роль для розуміння поведінки людини.

Під соціальною поведінкою дослідники розуміють взаємодію тварин, що відносяться до одного виду або підвиду. В результаті взаємодії окрема особина отримує деякі переваги у виживанні, які неможливо отримати при одиночному існуванні в природних умовах. Коли тварини тримаються разом, неминуче виявляються чисто соціальні форми поведінки, оскільки ефективне функціонування групи без них неможливе.

Соціальна поведінка тварин складається з основних форм: вроджена (передається за допомогою спадкових механізмів) та набута (вкорінюється в поведінці в процесі життєдіяльності) [1]. Базою для будь-якої набутої соціальної поведінки виступають конкретні вроджені дії і реакції, які організм виявляє в результаті яких-небудь подій, потрясінь або змін. Наприклад, вивірки

збирають і утримують горіхи в лапах – це вроджена здатність, а ось вміння розгризати їх оптимальним і зручним способом – це набутий в ході життєдіяльності навик. Тхори ловлять свою здобич зі спини в районі шиї, і це вважається вродженим умінням, а ось умертвіння здобичі одним укусом – це набутий навик, якому тхір навчається згодом.

Набута поведінка – це, в першу чергу, націленість на кінцевий результат. Навчання чогось нового завжди передбачає наявність конкретного результату, який може бути або успішним, або безуспішним. Особливість соціальної поведінки тварин – це потреба в приналежності будь-якої особини, до свого виду. Згідно зі спостереженнями, багато інстинктів комах (наприклад, бджіл) виявляють саме в колективі. До таких інстинктів відноситься один з найважливіших – оборонний, тому що бджоли атакують не поодинокі, а цілим роєм. Потреба в групі виявляється і у більш високоорганізованих соціальних тварин – мавп. Багато дослідників відзначають, що тільки мавпи можуть отримати серйозні психологічні захворювання через самотність, а також від нудьги, особливо якщо їх утримують в неволі в одиночних клітках.

Важлива і така ознака соціальної поведінки тварин, як прагнення передати свій досвід. Це можна спостерігати у відносинах між матір'ю і її маленьким звір'ям. Вона показує йому, як вмиватися, як ловити здобич і знешкоджувати її.

При встановленні і підтримці ієрархії в спільнотах багато реакцій і зразки поведінки набувають сигнальне значення. Як зазначає Н. Тінберген, вираженість практично всіх демонстрацій визначається співвідношенням рівня агресивності і страху, які в даний момент переживає тварина [2]. У своїй початковій формі агресія передбачає напад на об'єкт, нанесення йому фізичного збитку або навіть вбивство. В еволюції тварин відбувався процес під час якого агресивний напад змінювався демонстрацією загрози – можливості нападу. Демонстрація, викликаючи у супротивника страх, дозволяє виграти сутичку. Фізичне протистояння замінюється психічним протистоянням. Тому розвинена агресивна поведінка, що включає в себе багато загроз, корисна для виду. А для добре озброєних видів є просто рятівною. Ось чому Лоренц стверджував, що добре оформлена агресивна поведінка – один з чудових витворів природного добору [5].

В ході еволюції у тварин сформувалися різні типи соціальної поведінки. До найважливіших з них відносяться наступні: агоністичний, контагіозний, територіальний, репродуктивний типи [4].

Ефективність агоністичного типу соціальної поведінки тварин полягає в здатності окремих особин відрізнити своїх родичів від представників інших видів, а також розпізнавати стать інших особин і знати всіх членів своєї соціальної групи. Тільки за таких умов можливе формування ефективних громадських взаємин, заснованих на соціальному домінуванні.

Контагіозна поведінка ініціюється одним членом групи і швидко охоплює всю групу, приводячи до координованих дій. Наприклад, у багатьох видів при появі хижака, тварина, що помітила його подає сигнали тривоги іншим, здійснюючи втечу. Якщо ворог не надто небезпечний, тварини часто

використовують мобілізуючі сигнали, які стимулюють організацію колективної відсічі ворогові.

Тварини завжди захищають свою територію – ділянки, де вони вирощують потомство або монополюють харчовими ресурсами. Господар атакує і виганяє зі своєї території інші особини свого виду. В іншому випадку прибулець може захопити територію разом з усіма розташованими на ній ресурсами.

Однак, найбільш складний і важливий тип соціальної поведінки тварин пов'язаний з розмноженням, оскільки він сприяє виживанню тварин певного виду. Якщо тварина не розмножується, вона прирікає себе на вимирання.

Більшість тварин майже не співпрацюють з іншими особинами виду, але в деяких випадках еволюція призвела до справжньої соціальної організації, особливо серед комах та хребетних. Групу складають генетично пов'язані особини. Наприклад, бджоли використовують феромони і «танці» як канали спілкування. Ці два способи спілкування допомагають бджолам ідентифікувати вулики та сестер, повідомляти про джерела їжі та визначати, як вирощувати личинок.

Поведінка тварин, з одного боку, є результатом еволюції, а з іншого – потужним чинником філогенезу, а часто і найважливішим чинником у відносинах тварин. Насамперед слід виділити певні лінії прогресу в поведінці, особливо в еволюції тварин, їх інтелекту, прогресу психіки, пов'язаного, зокрема, зі структурою та функціями нервової системи тварин. Цей прогрес, який можна назвати поведінковим прогресом, стає все більш складним у поведінці безхребетних тварин (примітивних первісних тварин), яким властива проста гіперчутливість. У комах, на відміну від безхребетних, простежується ще більш складна інстинктивна діяльність, Хребетні займають ще вищий еволюційний щабель завдяки складному розвитку морфологічної поведінки і, нарешті, на вершині поведінкового прогресу – свідомість людини [3].

Еволюція, як правило, призводить до все більш гнучкої, різноманітної поведінки та покращення інтелекту тварин. В межах тваринного світу існує дві лінії прогресу поведінки. Одна лінія, що йде по гілці вторинноротих (Deuterostomia), спрямована на збільшення значення і складності тимчасових зв'язків, з відповідними змінами будови і функцій центральної нервової системи. Саме ця лінія, вік якої налічує близько 500 мільйонів років, призвела до утворення у тварин підвищеного інтелекту, елементів розуму і, нарешті, до розуму людини та до утворення людського суспільства.

Інша лінія, що йде по гілці первинноротих (Protostomia) спрямована загалом на збільшення значення і складності вроджених елементів поведінки, хоча і з деяким розвитком (відповідно до можливостей нервової системи) тимчасових зв'язків. Ця лінія прогресу поведінки, приблизно за 1,5 мільярда років, дійшла у своєму розвитку до стану вищих перетинчастокрилих комах (бджоли, мурахи).

Водночас, у питанні еволюції поведінки тварин треба пам'ятати про паралельний розвиток поведінки первинної гілки безхребетних (Protostomia) та

вторинної гілки хребетних (Deuterostomia), які розвивалися в тісних екологічних відносинах, але залишались генетично ізольовані [4].

Отже, розбираючи основні закономірності поведінки тварин, слід виходити з того, що у сучасних тварин, що належать до різних систематичних груп, які виникли в різні геологічні епохи, розвиток і будова нервової системи відбувається по-різному і значення в їх житті окремих компонентів поведінки також досить різне.

Література

1. Зорина З.А., Полетаева И.И., Резникова Ж.И. Основы этологии и генетики поведения. М. : Высшее образование, 2010. 486 с.
2. Тинберген Н. Социальное поведение животных. / Пер. с англ. Ю.Л. Амченкова, под. ред. П.В. Симонова. М. : Мир, 1993. 78 с.
3. Максимов В.И., Лысов В.Ф., Костина Т.Е. Этология животных. М. : Профиль, 2010. 296 с.
4. Никольская А.В. Зоопсихология и межвидовая психология. М. : Эксмо, 2010. 352 с.
5. Лоренц К. Агрессия (так называемые "зло"): Пер. с нем. М. : Издательская группа «Прогресс», «Универс», 1994. 272 с.

УДК 591.5

СПІВІСНУВАННЯ ПЕРЛІВНИЦЕВИХ ТА ДРЕЙСЕН (MOLLUSCA: BIVALVIA) В РІЧЦІ ТЕТЕРІВ

Р.К. Романюк¹, І.І. Андрощук²

^{1,2} Житомирський державний університет імені Івана Франка, вул. Велика Бердичівська, 40. Житомир 1008, Україна

Молюски родин перлівницеві (Mollusca: Bivalvia: Unionidae) та дрейсени (Mollusca: Bivalvia: Dreissenidae) – типові представники прісноводної малакофауни України, що зустрічаються практично у всіх прісноводних басейнах. Це природні фільтратори, котрі мешкають у водоймах та водотоках Європи. Щоправда, якщо перлівницеві родів *Unio*, *Anodonta* і *Pseudanodonta* є аборигенними видами, то представники роду *Dreissena* – відносно недавні мігранти у континентальні водойми. Вчені пов'язують їх появу із судноплаством і гідробудівництвом.

У літературі існують суперечливі дані про взаємний вплив дрейсенід на перлівницевих. Так, у Північній Америці, у Великих озерах, саме масове, «вибухове» розмноження дрейсен як інвазивних видів стало причиною зникнення багатьох молюсків місцевої фауни [4]. В Київському водосховищі кількість дрейсен на черепашках перлівницевих сягала 160 екз./черепашку, а критичною межею виживання вчені вважають 25–30% загальної площі покриття дрейсеною черепашки перлівницевих [2].

Останні дослідження Л. Янович і М. Пампури [3] видового складу двостулкових молюсків різних річкових басейнів України, встановили, що

після вселення дрейсен у водоймах та водотоках можуть існувати будь-які види уніонід, характерні для фауни України. Проте найчастіше *D. polymorpha* мешкає разом *Unio tumidus* Philipsson, 1788, *U. pictorum* Linnaeus, 1758, *Anodonta anatina* Nilsson, 1822. За даними цих авторів, у 2011 році у 72,9% місць збору кількість особин дрейсен на черепашках перлівницевих не перевищувала 10 екз., лише в 27,1% пунктів кількість особин дрейсен в поселеннях становила 10–80 екз./черепашку [3]. За даними Р. Присяжнюк, яка досліджувала дрейсенід Житомирського водосховища, перші знахідки цих моллюсків на Житомирщині припадають на 2006–2009рр. Зараз ці тварини активно розмножуються у водоймах басейну Тетерева, а в популяції є усі вікові групи із домінуванням 3–4 річних, що свідчить про стабільність популяції [1].

Метою нашого дослідження було з'ясувати сучасний стан співіснування двостулкових моллюсків родин перлівницевих та дрейсен Тетерева.

Матеріалом послужили власні збори з 4-х пунктів р. Тетерів та її притоки Гуйви в межах Житомира (с. Пряжів, міський парк, Корбутівка і х. Довжик). Моллюски збиралися протягом жовтня вручну на глибині 1–1,5 м.

Нами було проаналізовано інтенсивність обростання дрейсеною черепашки перлівницевих із зібраних пунктів. Результати дослідження свідчать про те, що найбільше дрейсени обростають черепашки *U. pictorum*. Лише третина досліджених перлівницевих цього виду, зібраних нами (8 екз., віком 5–8 років), була вільна від дрейсен. Інтенсивність обростання інших наступна: дві особини мали 1–10 екз./черепашку, чотири в межах 11–49 екз./черепашку, вісім – 50–100 екз./черепашку, дві – понад 100 екз./черепашку (табл.1).

Таблиця 1

Інтенсивність обростання *D. polymorpha* черепашок перлівницевих

Вид перлівницевих	шт	Інтенсивність обростання дрейсеною, екз./черепашку
<i>U. pictorum</i>	8	-
<i>U. pictorum</i>	2	1, 8
<i>U. pictorum</i>	4	25, 36, 43, 45
<i>U. pictorum</i>	8	55, 63, 68, 78, 85, 88, 92, 98
<i>U. pictorum</i>	2	115, 123
<i>U. tumidus</i>	8	-
<i>U. tumidus</i>	3	1, 3, 10
<i>U. tumidus</i>	3	54, 69, 78
<i>U. tumidus</i>	1	115

Серед *U. tumidus* 8 моллюсків (4–6 річних) були вільними від дрейсен, три містили поодинокі екземпляри (1–10) моллюсків, три представника мали обростання в межах 50–100 екз./черепашку і один – 115 екз. дрейсен на черепашці.

Отже, популяції перлівницевих і дрейсен співіснують в річці Тетерів. Інтенсивність обростання черепашок уніонід коливається від 1 до 123 (переважно в межах 50–100 екз./черепашку). Від 50 до 70% перлівницевих містили моллюсків-епібіонтів на поверхні черепашок.

Література

1. Присяжнюк Р.А., Шевчук Л.М., Щербина Г.Х. Статева структура та строки розмноження *Dreissena polymorpha* Pallas, 1769 (Mollusca: Bivalvia: Dreissenidae) в Житомирському водосховищі // Полтавський національний педагогічний університет імені В.Г. Короленка. *Біологія та екологія*. 2019. Том 5. № 2. С. 24–32.
2. Харченко Т.А., Зорина-Сахарова Е.Е. Консорция двустворчатых моллюсков литорали равнинного водохранилища как структурно-функциональная совокупность гидробионтов. *Гидробиол. журн.* 2000. Т. 36. № 5. С. 9–18.
3. Янович Л. Пампура М. Співіснування перлівницевих (Mollusca: Bivalvia: Unionidae) та дрейсен (Mollusca: Bivalvia: Dreissenidae) у водоймах і водотоках України // *Вісник Львівського університету. Серія «Біологічна»*. 2011. Вип. 56. С. 177–185.
4. Nalepa T.F. Changes in mussel populations in the Great Lakes: Native mussels eliminated from Lake St. Clair, Color Brochure, NOAA, Great Lakes. *Environmental Research Laboratory*. 2000. P. 2.

УДК 594.38:502.3:504.7

ЩО ЧЕКАЄ НА ПОПУЛЯЦІЇ АЛОВИДІВ ВИТУШОК ГІДРОМЕРЕЖІ УКРАЇНИ ЗА ГЛОБАЛЬНОГО ПОТЕПЛІННЯ?

А.П. Стадниченко¹, Ю.В. Бабич²

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

Витушку рогову *Planorbarius corneus* (Linnaeus, 1758) до початку XXI ст. вважали єдиним видом родини Vulinidae, представленим у євразійській гідромалакофауні. Ареал її охоплює помірну кліматичну смугу європейського континенту від узбережжя Атлантики (Іспанія, мис Кабо Рока) й до південного Уралу, а за ним простягається менша за площею його азійська частина аж до басейну р. Об. Цей м'якун – один із найкрупніших і найрозповсюдженіших представників Gastropoda у межах окресленого вище його ареалу, однією із складових частин якого є й гідромережа України.

Сучасні західноєвропейські зоологи [10–12] не висловлюють жодних сумнівів щодо видового статусу *P. corneus*, хоча визнають дуже широку його конхологічну мінливість. Натомість неодноразові спроби східноєвропейських дослідників довести, що *P. corneus* – це збірний вид, тобто комплекс, представлений кількома близькоспорідними видами, виявилися марними. Жодних беззаперечних доказів, які би засвідчили те, що *P. corneus* – вид збірний, представлено ними не було [5, 7, 8].

Першою з зоологів, хто, спираючись на ґрунтовну доказову базу – результати каріологічних і генетичних досліджень, довів, що *P. corneus* – не вид, а симбіотичний комплекс двох аловидів-вікаріантів, була Д.А. Гарбар [2, 6]. Саме вона і з'ясувала, що в Україні фауна витушок представлена двома

аловидами – «західним» і «східним». Ареали їх чітко розмежовані між собою неширокою (близько 100 км) зоною інтрогресивної гібридизації. Нею було також показано, що аловиди різняться між собою низкою статистично вірогідних конхологічних, анатомічних і екологічних ознак, наслідком чого є просторова розмежованість їх ареалів. Адже ареал аловиду «західного» – це центральні і західні території гідромережі Правобережної України, натомість ареал аловиду «східного» займає північні і північно-східні ділянки Лівобережної України, а також увесь крайній південь її Степової природногеографічної зони – від Сіверського Донця й до Дунаю включно. Слід зауважити, однак, що тут він представлений лише невеликими локальними популяціями, зосередженими у руслах пониззя найкрупніших її річок.

Потепління клімату Землі у наш час – одна з ознак глибокої екологічної кризи, відповідальність за яку лягає на населення Землі – людство [1]. Залежачи від викопних видів палива (вугілля, нафти, газу), воно протягом останнього століття використовувало їх у надмірно зростаючих кількостях. Кінцевими продуктами їх горіння є парникові гази – двоокис вуглецю, метан, закис азоту. Накопичують у нижньому шарі атмосфери і утримуючи там сонячне тепло вони сприяють тим самим розігріванню Землі, котре призводить до піднесення її середньорічних температур.

Глобальне потепління і заподіявані ним порушення умов кліматичного режиму в Україні не могли не відбитися на хорологічних особливостях аловидів витушок, отже й на загальних розмірах і конфігураціях меж їх ареалів.

До останньої чверті ХХ ст. *P. corneus* зараховували до категорії найпоширеніших і найчисельніших червононогих моллюсків гідромережі України. Наприкінці ХХ ст. зміни кліматичних умов, викликані глобальним потеплінням, спричинилися як до скорочення загальної чисельності його популяцій, так і до зменшення площ займаних ними територій і до подальшої фрагментації останніх. Станом на 2020–2021 р.р. ареали кожного з обох аловидів витушок порівняно з тими, що спостерігалися тут 10–12 років назад, виявились або дуже скороченими, або частково, а то й повністю фрагментованими. Причому щодо аловиду «східного» подібні зрушення відбулися у значно більшій мірі порівняно з аловидом «західним». Так, на крайньому півдні вздовж усієї Степової зони України ареал аловиду «східного» наразі носить виключно фрагментарний характер: він представлений тут нечисленними і здебільшого небагаточисельними невеликими локальними популяціями, які лише зрідка де-не-де трапляються у пониззі русел великих річок. Зрушення ареалу аловиду «західного» полягали у зростанні його фрагментування внаслідок переважно часткового пересихання невеличких як стоячих, так і проточних водойм у межах крупних річкових басейнів. Найуразливішими для цього аловиду виявились як найпівденніші, так і найсхідніші ділянки його ареалу, про що свідчать результати біокліматичного дослідження сучасного його стану [3]. Проте, не ліпшою виявляється у цьому плані й ситуація з аловидом «західним» у гідромережі найпрохолоднішої і найвологішої з природногеографічних зон України, а саме у лісовій зоні Українського Полісся. Тут на Прип'ятському Поліссі у басейні р. Уборть

(поблизу м. Олевськ Житомирської обл.) у невеличкому котловинному болотці (площею 23 м²) у вересні 2018 р. щільність населення популяції *P. corneus* (аловид «західний») становила (збір О. О. Ігнатенко) 10–12 екз./м² [4]. У вересні 2021 р. попри найретельніше обстеження цього же біотопу вдалося виявити у ньому єдиний живий екземпляр цього моллюска. Що стало причиною загибелі цілої його популяції? Напевне-таки кліматичні зрушення, зумовлені глобальним потеплінням. Адже літні місяці 2019 і 2020 років видалися тут вельми спекотними, що вочевидь і спонукало інтенсивне випаровування води, скорочення площі водойми і погіршення умов її гідрохімічного режиму, зумовленого гниттям відмерлої болотяної рослинності і, як наслідок останнього, підкисленням водного середовища.

Моделювання ареалів аловидів *P. corneus s. lato* станом на 2050 рік [3] вказує на можливість подальшого потепління клімату в обговорюваному регіоні і, як наслідок цього, скорочення у його межах територій, сприятливих для благополучного існування обох його аловидів. Кліматичні негаразди за певних рівнів їх вираженості, безперечно, торкнуться переважної більшості (як не усіх) представників прісноводної малакофауни України. Свідченням цього наразі є нещодавно опубліковане ґрунтове дослідження, присвячене чисельності, динаміці ареалів і репродукції перлівницевих (Unionidae) України [9], площі ареалів, кількість популяцій і чисельність населення яких останнім часом катастрофічно скорочується.

Література

1. Вишневська Н., Ставчук І. Клімат змінюється! Час діяти! Дніпропетровськ : НУО, 2007. 24 с.
2. Гарбар Д.А. Моллюски роду *Planorbarius* (Gastropoda, Pulmonata, Vulinidae) фауни України: аналіз морфологічних, каріологічних та генетичних ознак : автореф. дис. ... канд. біол. наук : 03.00.08. Київ, 2006. 21 с.
3. Гарбар О.В., Бабич Ю.В., Стадниченко А.П., Гарбар Д.А. Біокліматичні особливості екологічних ніш та моделювання динаміки ареалів аловидів *Planorbarius corneus* в умовах змін клімату // Біологічні дослідження – 2020 : Збірник наукових праць. Житомир : О.О. Євенок, 2020. С. 150–153.
4. Ігнатенко О.О., Стадниченко А.П., Гирин В.К. Вплив повного голодування на вміст гемоглобіну у гемолімфі витушки рогової // Біологічні дослідження – 2019 : Збірник наукових праць. Житомир : «Полісся», 2019. С. 97–99.
5. Кривошеина Л.В., Старобогатов Я.И. Состав и зоогеографическая характеристика пресноводной малакофауны горной части бассейна Верхнего Иртыша. *Зоологический журнал*. 1973. Т. 52. Вып. 3. С. 348–355.
6. Межжерин С.В., Гарбар Д.А., Гарбар А.В. Систематическая структура комплекса *Planorbarius corneus* (Linnaeus, 1758) s. lato.: анализ аллозимных маркеров и морфологических признаков. *Вестник зоологии*. 2005. Т. 39. № 6. С. 11–17.
7. Определитель пресноводных беспозвоночных России и сопредельных территорий / под общ. ред. С.Я. Цалолыхина. СПб : Наука, 2004. 528 с.

8. Стадниченко А.П. Прудовиковообразные (пузырчиковые, витушковыые, катушковыые). Фауна Украины: в 40 т. Киев : Наукова думка, 1990. 292 с.

9. Шевчук Л.М., Васильєва Л.А., Пампура М.М., Межжерин С.В. Перлівниці (Unionidae) України: ресурсна оцінка (чисельність, динаміка ареалів, особливості репродукції). *Вісник зоології*. 2019. Вип. 37. С. 8–22.

10. Falkner G., Obrldlik P., Falkner M. 2002. Mollusques continentaux de France. Paris : Museum National d'Histoire Naturelle. 2002. 350 p.

11. Falkner G., Bank R.A., Proschwitz T. Check-list of the non marine Molluscan species-group taxa of the states of northern Atlantic and Central Europe (Clecom I). *Heldia*. 2001. Vol. 4. № 1/2. 76 s.

12. Glöer P. Die Sübwassergastropoden. Nord-und Mitteleuropas Bestimmungsschlüssel. Lebensweise, Verbreitung. Germany : Conch Books, 2002. 327 s.

УДК 595.7

ОСОБЛИВОСТІ МОРФОЛОГІЇ ТА ЕКОЛОГІЇ КОКЦІНЕЛІД ЖИТОМИРЩИНИ

І.П. Федорчук¹, Ю.В. Максименко²

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

Кокцінеліди (Coccinellidae) є поширеною родиною дрібних жуків розміром від 0,8 до 18 мм. Більшість видів кокцінелід (сонечок) зазвичай вважаються корисними комахами, оскільки багато видів полюють на попелиць і щитівок, які є сільськогосподарськими шкідниками. Одна комаха з'їдає за своє життя тисячі шкідників, а деякі види харчуються ще й грибками, які заражують рослини.

Більшість кокцінелід відкладають яйця безпосередньо в колонії попелиць і щитівок, щоб забезпечити своїм личинкам безпосереднє джерело їжі [2].

У сонечок є хороший захист від хижаків – в разі небезпеки вони виділяють їдку жовту речовину з неприємним запахом і смаком. Більшість видів є приуроченими до певних ландшафтних і географічних зон, і кожна з них, зазвичай характеризується особливим комплексом видів. Для видів родини характерною є прихильність до певної рослинності. Одні з них живуть переважно на деревах, інші – на трав'янистій рослинності, деякі – на рослинності будь-якого типу. Особливо вони поширені на деревах чи кущах, які вражені попелицями [1].

В залежності від того, чи є їжа, кокцінеліди живуть від пару місяців до року, інколи – до двох років. Поширені сонечка на всіх континентах земної кулі. Зустрічаються у всіх кліматичних зонах, крім Антарктиди і областей, які покриті вічними льодами. Незалежно від виду, ці комахи ведуть відокремлений спосіб життя, вони збираються разом тільки на шлюбний період, під час перелітів або зимівель. Всі види кокцінелід – теплолюбні

комахи. Тому більшість особин, які живуть в помірних широтах, перед настанням холодів збираються великими зграями і відлітають на період зимівлі в країни з теплим кліматом. Але існують і осілі комахи. Їх чекають зимові холоди, які вони перецікують зграями, загальна кількість комач в них може сягати 40 млн. осіб. Для укриття від несприятливих умов сонечка використовують опалу кору, каміння і листя дерев. Об'єднання в скупчення допомагає підтримувати температуру вище навколишнього середовища.

Розглянемо більш детально сонечок, які найчастіше зустрічаються на території Житомирщини.

Сонечко п'ятикрапкове (*Coccinella quinquepunctata* L.) – тіло завдовжки 3,5-5 мм, надкрилля червоні, на них одна чорна пляма біля щитка і по 2 чорні плями на кожному надкриллі [4].

Сонечко семикрапкове (*C. septempunctata* L.) – тіло завдовжки 5,5–8 мм, надкрилля червоні, на них 7 цяточок: одна загальна прищиткова і по три на кожному надкриллі. Зустрічається у всіх зонах: луках, рідше в тайзі, по берегах озер. Живе на безлічі різних видів рослин: яблуня, осока, черемха, сосна, осика, смородина, мишачий горошок та ін. [4].

Сонечко чотирнадцяткрапкове (*C. quatuordecimpunctata* L.) – тіло завдовжки до 5 мм, надкрилля жовті, кожне з 7 крапками, які часто зливаються в поздовжні і поперечні смуги [3].

Кокцинеліди – це дуже розповсюджені представники членистоногих. Більшість з них корисні для людей, бо полюють на рослиноїдних комач. Однак не всі сонечка корисні. Деякі з них, харчуючись рослинами, можуть принести істотну шкоду. Але рослиноїдних комач не багато і шкоду, яку вони завдають, не можна порівняти з тією великою користю, яку приносять хижі види сонечок, знищуючи важливих шкідників сільськогосподарських культур.

Література

1. Байдик Г.В. Сільськогосподарська ентомологія : підруч. Київ : Вища освіта, 2005. 511 с.
2. Захваткин Ю.А. Курс общей энтомологии. М. : Колос, 2001. 231 с.
3. Зоологія безхребетних: Методичні рекомендації / Укладачі: Бусленко Л.В., Іванців В.В. Луцьк, 2020. 86 с.
4. Щербак Г.Й., Царичкова Д.Б., Вервес Ю.Г. Зоологія безхребетних : Підручник. К. : Либідь, 1995. 320 с.

**ПЕРЕВАГИ ТА НЕДОЛІКИ УТРИМАННЯ ТЕРНЕЦІЇ *GLO FISH* –
ТРАНСГЕННОЇ МОДИФІКАЦІЇ *GYMNOCORYMBUS TERNETZI*
(BOULENGER, 1895) В АКВАРІУМІ**

*К.А. Шерстобаєва*¹, *Д.А. Вискушенко*²

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

В останні роки серед акваріумістів стають все більш популярними різноманітні генномодифіковані форми вже звичних акваріумних рибок. Однією з них є тернеція *Glo Fish* – трансгенна модифікація *Gymnocyribus ternetzi* (Boulenger, 1895). Взагалі *Glo Fish* спочатку створювались для вирішення практичних наукових проблем, а не для розведення їх у акваріумах у декоративних цілях. Метою виведення таких генно модифікованих гідробіонтів було створення риби-індикатора, що була здатна змінювати своє забарвлення при наявності у воді токсичних речовин. Відмінність трансгенних тернецій від вихідної форми полягає у забарвленні тіла, якої вдалося досягнути завдяки введенню в геном тернеції (*Gymnocyribus ternetzi*) ДНК певних морських кишковопорожнинних. Завдяки гену RFP, здобутого з корала, було отримано зелені форми тернеції *Glo Fish*, з гену GFP (ДНК медузи) – червоні; жовті ж форми можна отримати, якщо наявні 2 фрагменти ДНК цих тварин. Пізніше були отримані і інші форми забарвлення генномодифікованих тернецій.

Генетично модифікована тернеція *Glo Fish* може бути чудовим «першопрохідцем» для акваріуміста-любителя, тому що має ряд своїх переваг. Перш за все варто сказати, тернеція *Glo Fish*, як і її дика форма, є витривалою, невибагливою до умов утримання в акваріумі рибкою, що показує високий рівень витривалості у штучно створених умовах. Доглядати за ними просто, необхідним є лише дотримання певних умов середовища акваріума, а саме:

1. Необхідний розмір акваріуму невеликої зграї тернецій з 8-10 особин – від 50 л, який обов'язково має накриватись кришкою, так як тернеція має здатність вистрибувати з води. В акваріумі важливо створити достатню фільтрацію та аерацію за допомогою відповідних приладів (фільтра або компресора), а також дотримуватись режиму освітлення (10 годин світлового дня на добу буде достатнім).

2. Оптимальною температурою для утримання та розведення буде 22-25°C, що є наближеною до температури природнього середовища вихідної форми.

3. Загальна жорсткість води 6,0-7,5 рН.

4. Оптимальна кількість мікроелементів: К– 30 мг, Na– 10-20 мг, Р– 1 мг на літр.

Також невибагливість тернеції проявляється і в годівлі: тернеції *GloFish* всеїдні, до переїдання не схильні. Для годівлі варто використовувати живий, сухий корм, морожений корм (мотиль, артемія, дафнія і ін.), замінники [1].

Друга перевага тернеції *GloFish* полягає у їх незвичайному та привабливому зовнішньому вигляді: розміри ромбовидного тіла дорослої

особини 3-5 см, висока лінія спини, невелика голова з крупними очима. Забарвлення може бути різноманітним, що дозволяє створити цікаву композицію в акваріумі навіть лише виключно з тернецій *GloFish*. Акваріумісти можуть обрати такі забарвлення як: «Electric Green» (зелені), «Sunburst Orange» (помаранчеві), «Cosmic Blue» (блакитні) і «Galactic Purple» (пурпурні), «Starfire Red»(червоні), «Moonrise Pink» (рожеві). Також ці риби здатні до природної флуоресценції (підсвічування), завдяки гену зеленого флуоресцентного білка (GFP),що наявний у низки тихоокеанських медуз. Учені вставили цей ген в зародок риби, що спричинило утворення генома, який надав рибкам яскравого флуоресцентного забарвлення від ультрафіолетового і природнього білого світла.

Також варто зазначити, що ця рибка є доволі миролюбною і підходить для утримання в змішаних акваріумах. Тернеції добре співіснують з молінезіями, пециліями, неонами, гурами, даніо, скаляріями, тетрами, анциструсами та іншими невеликими акваріумними рибками. До того ж тернеції на ринку мають доступну ціну [2].

Проте якими б невибагливими та привабливими не були б тернеції *GloFish*, акваріумістам все ж так слід звернути увагу на ряд деяких їх особливостей, щоб уникнути можливих помилок та невдач. Перш за все тернеції – зграйні риби, тому заселяти тернецій по одинці в акваріум не буде доцільним: через «відчуття самотності» вони здатні проявляти агресивну поведінку до інших мешканців акваріума, нападаючи на останніх. Тому доцільно буде заселяти тернецій групами по 6-8 і більше особин. Також, не дивлячись на їх спокійний та миролюбний характер, тернецій не варто підселяти до деяких риб: до видів з довгими вуалеподібними плавцями, так як тернеції можуть обкусати плавці; до занадто дрібних форм та мальків, так як тернеції – всеїдні і будуть розглядати їх як свою здобич; а також до крупних хижих форм (цихлозоми, астронотуси, акари), так як тоді здобиччю стануть самі тернеції.

Ще однією цікавою особливістю тернецій і по сумісності невеликом їх утримання є їх здатність до вистрибування з води, яку набули ще їх дикі пращури. Помічено непоодинокі випадки, коли ці риби завдяки цій своїй здатності можуть опинитися за межами акваріума, де передбачувано гинуть. Проте уникнути такої трагедії можна достатньо легко, накривши акваріум кришкою або навіть просто звичайним покривним склом.

Література

1. Буднік С.В., Колосок. А.М. Акваріуміст початківець: навч. посіб. 2-ге вид. Луцьк : Вежа-Друк, 2016. 155 с.
2. Майланд Ганс Й. Акваріум и его обитатели. М. : БММ АО, 2006. 288 с.

ІСТОРІЯ ВИНИКНЕННЯ ПОНЯТТЯ ФІЛОГЕНЕТИЧНОЇ СИСТЕМАТИКИ

*К.А. Шерстобасва¹, М.Ю. Павленко², К.П. Проскурівська³,
М.С. Кончаківська⁴, Т.В. Єрмошина⁵*

^{1,2,3,4,5} Житомирський державний університет імені Івана Франка, вул. Велика Бердичівська, 40, Житомир, 10008, Україна

У сучасній біології загальна ідея теоретико-залежної систематики звертається до ідеї її залежності переважно від еволюційної теорії, в найзагальнішому сенсі (Заренков, 1988; Павлинов, 1990, 1992, 1996; Rachen, 1992). Загальні підстави цього досить прозорі: якщо причиною таксономічного різноманіття є еволюція таксонів – ті чи інші уявлення про еволюцію повинні бути включені в розробку таксономічних доктрин.

Але іноді ефективність впливу еволюційної ідеї на класифікаційну діяльність в біології взагалі ставиться під сумнів. Крім загальнотеоретичних міркувань, в якості аргументу вказується на те, що системи, запропоновані класичною філогенетикою, мало чим відрізняються від такої Ліннея, Кюв'є та інших пізніх доеволуціоністів [1].

Критики впливу еволюційних ідей на систематику живого і таксономію праві в тому, що великі таксони, які виділяються на ранніх філогенетичних класифікаціях, були багато в чому схожі з історично попередніми таксонами (типологічними). Це пояснюється досить просто: систематика другої половини ХІХ–першої половини ХХ століть, хоч і називалася філогенетичною, проте багато в чому ще залишалася «градуалістичною» – і в цьому сенсі «типологічною». Дійсно, в системах Ламарка, Геккеля та інших ранніх систематиків еволюційного спрямування зберігалися багато рис «драбини істот» доповненої принципом паралельних рядів. Наприклад, у запропонованій Копом (Сорі, 1898) системі класу Mammalia, відповідно до його концепції арістогенеза, надрядові угруповання відображають не стільки філогенетичні гілки, скільки філогенетичні етапи розвитку. Вже в середині ХХ століття засновник сучасної школи еволюційної систематики Дж. Сімпсон свою надрядову класифікацію Mammalia виводить з Ліннеївської, досить різко критикуючи «неліннеївські» таксони деяких своїх попередників [2].

Не менш типологічними є і ті класифікаційні підходи, які базуються на адаптаціоністичних критеріях оцінки значущості (звajuвання) ознак. Пошуки адаптивно важливих структур (Юдін 1974; Воск 1977), ключових ароморфозів (Йорданський, 1994), загальних еволюційних тенденцій (Татаринов, 1977; Расніцин, 1983), пов'язування таксонів з адаптивними зонами (Simpson, 1961; Van Valen, 1971) – все це мало чим відрізняється від пошуку «головних сутностей» типології. У всіх цих підходах еволюційно обґрунтовується висхідна до картезіанського інтуїтивізму, згідно з яким таксони природної системи відповідають безпосередньо спостережуваним очевидним групам (Любишев, 1982; Кузин, 1992). При цьому береться до уваги, що європейська

аналітична наука, за влучним висловом А. Ейнштейна, – це «втеча від очевидного» [2].

І тим не менше, вплив еволюційної ідеї на систематику є очевидним. В першу чергу цей вплив видно з радикально різного ієрархічного розташування таксонів в типологічних і еволюційних класифікаціях [3]. Дійсно, серед перших (принаймні в XVIII–XIX століттях) абсолютно переважали ті, які запозичували відомості з «Історії тварин» Аристотеля. Такого роду класифікації починаються з високо організованих тварин (ссавців, а серед них – людини), а завершуються низькоорганізованими істотами. На відміну від цього, систематика, зосереджена на еволюційній ідеї, з найперших своїх досліджень розроблювала класифікації, що починалися нижчими формами і закінчувалися вищими.

З цієї точки зору варто звернути увагу на побудову доеволоційної систематики, яка заснована на ідеї Лейбніца про «драбину істот». Найбільш відома серед них – «драбина істот» Ш. Бонне з висхідним розташуванням таксонів. Така побудова системи, багато в чому типологічна за принципом формування таксонів і стане зрозумілою, якщо врахувати, що натураліст Бонне був послідовником філософа Лейбніца, що закладав в своє розуміння «драбини істот» ідею розвитку живих істот від нижчих форм до вищих.

Саме такою була найперша з класифікацій еволюційного (в цілком сучасному розумінні) спрямування, запропонована Ж.-Б. Ламарком. Дійсно, еволюційні ідеї Ламарка були лише «надбудовою» над згаданими вище «драбинами істот», тому було б дивно шукати принципові відмінності між їх класифікаціями. Більш радикальною виявилася дарвінівська ідея дивергентної еволюції, яка зазвичай виводиться з деревоподібного уявлення таксономічної системи. Хоча остання цілком сумісна з аристотелевським низхідним розташуванням таксонів, однак затверджений Ч. Дарвіном генеалогічний принцип побудови цієї системи зобов'язує саме до висхідного його спрямування. Саме такою була найперша з класифікацій еволюційного спрямування. Дійсно, еволюційні ідеї Ламарка були лише надбудовою над згаданою «драбиною істот» [4].

Рішуче розійшлася з типологічним минулим кладистична систематика, яка сформулювала принцип сестринських груп (Hennig, 1965; Wiley, 1981; Шаталкін, 1988; Павлинов, 1990). Цим принципом кладистика відмовилася відображати в системі таксонів анагенетичну складову еволюції, так що рівні (концепція «драбина істот») і частота паралелізмів (концепція «паралельних рядів») перестали грати помітну роль у виділенні і розташуванні таксонів. У підсумку ідея ієрархічного розташування, принаймні на рівні теорії, взагалі виявилася надмірною для кладистики. Більш того, кладистика, вирішуючи проблему виявлення ієрархії сестринських груп, відмовилася і від самої аристотелевої силогістики: притаманна типології і класичній філогенетиці двомісна логіка (однаково значущі наявність і відсутність властивостей, рід повинен без залишку ділитися на види) була замінена одномісною (значуща синапоморфія, незначуща сімплезіоморфія як відсутність синапоморфії, можливо неповне розчленування роду на види. Не дивно, що саме кладистична класифікація радикально відрізнялася від класичної філогенетики [5].

З огляду на вище вказане, еволюційна ідея сама по собі не гарантує те, що таксономічна система буде вільна від «типологічного вантажу». В даному випадку визначальну роль відіграє той приватний еволюційний сценарій, який прописується для класифікації групи організмів. Якщо вважати, що біологічна еволюція являє собою сходження від нижчих форм до вищих (концепція прогресивної еволюції), класифікація неминуче буде в тій чи іншій мірі відтворювати типологічну «драбину істот». Якщо вважати, що паралелізми складають істотну частину еволюції, то в системі градистичні відносини між таксонами будуть переважати над кладистичними. Нарешті, якщо вважати, що в еволюції прориви в нові адаптивні зони здійснюються на основі деяких ключових структур, то неминуче виникає типологічна в своїй основі проблема розпізнавання «адаптивних сутностей» таксонів [5].

Лише виключивши все це з підстав класифікування, ми можемо усунути з класифікації горезвісний «типологічний вантаж». Наприклад, звівши еволюцію до послідовності кладистичних подій, ми отримуємо строго ієрархічну кладистичну систему, в якій, як зазначено вище, відсутня анагенетична складова. Що правда, залишається до кінця не зрозумілим, наскільки біологічно змістовною є така система.

Література

1. Шипунов А.Б. Основы теории систематики. Москва : Книжный дом «Университет», 1999. 56 с.
2. Simpson G.G. Principles of Animal Taxonomy. New York : Columbia University Press, 1961. 247 с.
3. Hull D.L. Contemporary Systematic Philosophies. Annual Review of Ecology and Systematics. 1970. № 1. С. 19–54.
4. Charig A.J., Joysey K.A., Friday A.E. Systematics in biology: a fundamental comparison of some major schools of thought. Problems of phylogenetic reconstruction. New York : Syst. Assoc., 1982. 440 p.
5. Ковблюк М.М. Основы зоологической номенклатуры та систематики: Навчальний посібник для студентів біологічних спеціальностей вищих навчальних закладів. Сімферополь : ДІАЙПІ, 2008. 148 с.

УДК 611.24:615.874.24

МОРФОЛОГИЧЕСКИЕ ИЗМЕНЕНИЯ ЛЕГКИХ КРЫС ПОСЛЕ ВЛИЯНИЯ АЛИМЕНТАРНОЙ ДЕПРИВАЦИИ

Р.В. Янко¹, Е.Г. Чака²

^{1,2} Институт физиологии им. А.А. Богомольца НАН Украины, ул. Богомольца, 4, Киев, 01024, Украина

В последние годы наблюдается тенденция к росту частоты развития патологических состояний лёгких, которые характеризуются неблагоприятным медико-социальным прогнозом. По данным статистики ВОЗ заболевания дыхательной системы занимает четвертую строчку в списке ведущих причин

смерти. Преимущественно заболевания лёгких лечат лекарственными средствами, что не редко приводит к возникновению зависимости и болезни от лекарств. Поэтому, поиск немедикаментозных методов, которые способны повышать работоспособность лёгких и предотвращать развитие в них патологии является актуальной задачей настоящего и будущего. К одним из таких методов можно отнести алиментарную депривацию (АД), которая способна продлевать жизнь, повышать эффективность функционирования молекулярных и клеточных систем, увеличивать адаптационные возможности организма [1]. К сожалению, литературные данные относительно влияния АД на функциональную активность и морфологические изменения в респираторном отделе лёгких (РОЛ) мало исследованы [2].

Цель работы – исследовать влияние АД на морфологические изменения РОЛ взрослых крыс.

Исследование проведено на 24 крысах-самцах линии Wistar в возрасте 15 месяцев. Животные контрольной группы находились в унифицированных условиях со стандартным рационом питания. Подопытные крысы получали пищевой рацион, который был снижен по массе на 30% по сравнению с контрольными животными. Суточный рацион питания для крысы из контрольных групп составлял 20 г (65 ккал) специализированного комбикорма, а для подопытного животного – 14 г (45 ккал). Такая степень снижения калорийности рациона по классификации Мак Кея С.М. относят к «мягкой» алиментарной депривации [3]. Доступ к воде был свободным. Продолжительность эксперимента составляла 28 суток. Крыс выводили из эксперимента под легким эфирным наркозом. Работу с крысами проводили в соответствии с принципами Хельсинкской декларации 1975 года и ее дополнения 1983 года.

Из ткани лёгких брали образцы, из которых изготавливали гистологические препараты по стандартной методике [4]. С использованием цифровой камеры микропрепараты фотографировали на микроскопе «Nikon Eclipse E100» (Япония). Морфометрию осуществляли с помощью компьютерной программы «Image J» [5].

РОЛ представлен респираторными бронхиолами, альвеолярными ходами, альвеолярными мешочками и альвеолами. Большая часть альвеол респираторного отдела находится в нормальном состоянии, меньшая часть – в состоянии физиологического ателектаза, или умеренного расширения.

У крыс, получавших рацион сниженный по массе на 30%, наблюдали интенсивные изменения в структуре лёгких. Так, у них обнаружили большие размеры альвеол, а именно: диаметр – на 14% ($P < 0,05$) и площадь – на 10%. Средняя глубина альвеол и ширина входа в неё имели тенденцию к увеличению. Также выявили достоверно меньшую толщину межальвеолярной перегородки на 33%. В подопытных животных наблюдали достоверное снижение относительной площади паренхимы и стромы на 14%, рост относительной площади воздушных пространств на 13% и снижение отношения площади паренхимы и стромы к площади воздушных пространств на 29% по сравнению с контролем.

При окраске препаратов по методу Ван-Гизона выявлено снижение количества пучков коллагеновых волокон в РОЛ подопытных крыс. Наибольшее количество соединительнотканых элементов было размещено вокруг респираторных бронхиол, кровеносных сосудов, в меньшей степени – в межальвеолярных перегородках.

Таким образом, снижение пищевого рациона по массе на 30% в течение 28-ми суток приводит к росту воздушности легких, снижению массы соединительной ткани у них, улучшению процессов газообмена. Эти данные могут иметь не только теоретическое значение, но и представлять определенный практический интерес при необходимости стимуляции функциональной активности респираторного отдела лёгких.

Литература

1. Kirkwood T.B. Food restriction, evolution and ageing / T.B. Kirkwood, D.P. Shanley // *Mech. Ageing Dev.* 2005. Vol. 126, № 9. P. 1011–1016.
2. Bishai J.M., Mitzner W. Effect of severe calorie restriction on the lung in two strains of mice. *Am J Physiol Lung Cell Mol Physiol.* 2008. Vol. 295, № 2. P. 356–362. DOI: [10.1152/ajplung.00514.2007](https://doi.org/10.1152/ajplung.00514.2007).
3. McCay C.M. Reprint size. *Science.* 1941. Vol. 94. № 2444. P. 415.
4. Данилов Р.К. Руководство по гистологии. Том II. Санкт-Петербург : СпецЛит, 2011. 513 с.
5. Янко Р.В., Чака Е.Г., Левашов М.И. Возрастные различия реактивности респираторного отдела лёгких крыс после введения хлорида магния // Бюллетень физиологии и патологии дыхания. 2021. Т. 79. С. 95–102. DOI: [10.36604/1998-5029-2021-79-95-102](https://doi.org/10.36604/1998-5029-2021-79-95-102).

СЕКЦІЯ 6. ЗАГАЛЬНА ТА СПЕЦІАЛЬНА ПАРАЗИТОЛОГІЯ, БІОЛОГІЧНІ АСПЕКТИ ПАТОГЕННОГО ВПЛИВУ ПАРАЗИТІВ

УДК 616.995.1:616 – 002.95 – 082/084

ВПЛИВ ПАРАЗИТИЧНИХ ОРГАНІЗМІВ НА ГОЛОВНИЙ МОЗОК

Є.О. Бондарчук¹, І.О. Погоріла²

^{1, 2} Національний медичний університет імені О. О. Богомольця, бульвар Тараса Шевченка, 13, Київ, 01601, Україна

Понад 270 видів гельмінтів і 18 видів найпростіших паразитують в організмі людини, викликаючи різноманітні захворювання. За статистикою Всесвітньої організації охорони здоров'я (ВООЗ) паразитарними хворобами страждають близько 5 млрд. людей у світі і з кожним роком ця кількість продовжує зростати [2]. В Європі кожен третій є хазяїном гельмінтів, а в Україні лише за 2020 рік від інфекційно-паразитичних хвороб загинуло 690 осіб [5]. Більшість з цих захворювань поширені та добре відомі через свій вплив на шлунково-кишковий тракт. Але часто не береться до уваги те, як

життєдіяльність паразитів впливає на функціонування головного мозку. Проте, через суперечливу симптоматику їх важко діагностувати і легко сплутати з багатьма іншими хворобами центральної нервової системи (ЦНС). Основною проблематикою є низька обізнаність людей, особливо молоді, з цією темою, що і визначає її актуальність.

Метою роботи є дослідження характерних особливостей впливу паразитів на головний мозок.

До збудників захворювань, локалізованих в ЦНС, належать: токсоплазма, неглерія, амеби, свинячий, або озброєний, ціп'як, cenuри, щуряча нематода, ехінокок, альвеокок.

Паразитів умовно можна поділити на категорії стосовно їх перебування в головному мозку: постійна, характерна локалізація та нетипове, випадкове потрапляння (наприклад, аскариди, трихінели, ехінокок) [2]. Це пов'язано з життєвими циклами збудників та залежить від того, чи є людина остаточною, проміжним чи факультативним хазяїном. Переважна більшість захворювань розпочинається у травному тракті, а з прогресивним розвитком та загостренням стану поширюється через кров до інших життєво важливих органів, зокрема, до мозку та ЦНС загалом [1].

Toxoplasma gondii – токсоплазма, збудник токсоплазмозу. Зараження відбувається аліментарним шляхом, під час контакту з котячими – основними хазяїнами, або трансплацентарно (уроджений токсоплазмоз, часто призводить до викиднів та мертвонародженості плоду, незворотніх змін нервової системи). При потраплянні в організм проміжного хазяїна можуть перебувати у латентному стані, виявлятихся незначною імунологічною реакцією. Прямий вплив на мозок має церебральний токсоплазмоз. Призводить до виникнення абсцесів. Характеризується різнобічною симптоматикою, у хворого спостерігається погіршення апетиту, судоми, порушення сну, пам'яті, слабкість, адинамія, лімфаденіти. Клінічна діагностика малоефективна, використовуються методи прямого мікроскопування, біологічний, серологічний, РЗК, алергічних проб. Профілактика полягає в дотриманні санітарних вимог до їжі, правил особистої гігієни, уникання контакту вагітних жінок з котячими [1–3].

Naegleria fowleri – неглерія, вільноживуча амеба, що є збудником первинного амебного менінгоенцефаліту, неглеріазу. Людина заражається при потраплянні на слизову оболонку носа амеб під час плавання у зараженій прісній воді, що призводить до гострого гнійного менінгоенцефаліту зі зміною нюху, смаку, головним болем, блювотою, сплутаністю свідомості, ригідністю м'язів потилиці. В більшості випадків закінчується летально. Для діагностики використовують люмбальну пункцію, біопсію уражений ділянок мозку, бакпосів, ПЛР. З метою профілактики не занурюватись у забруднені прісні водойми, басейни [2–4].

Acanthamoeba, *Balamuthia mandrillaris* – збудник грануломатозного амебного ецефаліту. Збудники проникають через шкіру або легені внаслідок контакту із зараженою землею, водою чи пилом. Вразливими є люди зі слабкою імунною системою. Характерні симптоми проявляються поступово: сплутаність свідомості, координації рухів, головний біль, помутніння зору, судоми та

виразки на шкірі. За допомогою КТ або МРТ виключають можливість інших захворювань, підтверджують діагноз лямбальною пункцією та біопсією матеріалу з виразок. Профілактика відповідає аналогічній, що і при первинному амєбному менінгоенцефаліті [2–4].

Taenia solium – свинячий цїп'як, збудник кістозного і рацемозного цистицеркозу. Можливі два шляхи початку розвитку захворювання, а саме екзогенний, при проковтуванні яєць свинячого цїп'яка (фекально-орально), та ендогенний, як ускладнення теніозу. Клінічна картина дуже різноманітна, залежить від місця локалізації цистицерків. Стосовно головного мозку здійснюють місцеву дію, тобто механічний вплив на структури, та загальну, внаслідок токсичної дії продуктів обміну. При кістозному різновиді запалення навколо цистицерків розпочинається після їх смерті. При рацемозному формуються грона в основі черепа з активним запальним процесом. Діагностика через гельмінтоскопію фекалій, КТ, МРТ, імунологічні методи, серологічні тести, біопсія. Профілактика полягає у виявленні хворих на теніоз, дотримання правил особистої гігієни, санітарний контроль свинини [1–3].

Echinococcus granulosus, *Echinococcus multilocularis* – ехінокок, альвеокок, збудники ехінококозу, альвеококозу. Людина може стати проміжним хазяїном. Зараження відбувається фекально-оральним шляхом через контакт з шерстю собаки, інфікованими тваринами. Протікає подібно до пухлин головного мозку, через повільний ріст вузлів альвеокока /ехінокока. Головний мозок при даних захворюваннях зазнає ураження лише в 1-3%, в основному при віддаленому метастазуванні. Характер симптомів визначається локалізацією паразита [1–3].

Tenia multiceps, *Tenia serialis*, *Tenia glomerata* – ценури, збудники ценурозів. Захворювання характерне вівцям. Зараження людини відбувається після вживання води і їжі, що забруднені фекаліями собак – остаточних хазяїв. До симптомів належать судоми, напади епілепсії, парези, паралічі, порушення координації рухів, напади головного болю, дратівливість, порушення роботи органів малого тазу (при спинномозковій локалізації). Виявляють захворювання за допомогою УЗД, КТ, алергічних методів. Лікування симптоматичне, часто потребує хірургічного втручання [2, 3].

Angiostrongylus cantonensis – щуряча нематода, збудник ангіостронгільозу ЦНС. Зараження відбувається через вживання недостатньо термічно оброблених моллюсків, крабів, циклопів. Клінічні прояви у вигляді еозинофільного менінгіту (підвищення температура, порушення зору, парастезії, судоми, параліч кінцівок) менінгоенцефаліту та радікуломієлоенцефаліту (болі в кінцівках, парези, дисфункція кишечника і сечового міхура) [2, 3].

Отже, в результаті впливу паразитів проявляються ознаки токсичного ураження ЦНС. В загальному це емоційна лабільність, головний біль, порушення смаку і /або зору, втрати свідомості, загальмованість, шум у вухах, підвищення тиску, порушення пам'яті, запаморочення, нудота, проблеми з концентрацією уваги, контролю рухами, загальна слабкість, галюцинації, помутніння свідомості.

Література

1. Гусев Е.И. Неврология и нейрохирургия. В 2 т. Т. 2. Нейрохирургия: учебник. Паразитарные заболевания нервной системы. М. : ГЭОТАР-Медиа, 2013. 424 с.

2. Паразити в мозку у людини: симптоми і ознаки паразитів в головному мозку. Діагноз – інформаційний портал. URL: <https://diagnoz.in.ua/paraziti-lyudini/paraziti-v-mozku-u-lyudini-simptomi-i-oz/>.

3. Псарьов В.М., Шолохова С.Є., Жук П.І., Гришина М.М. Ураження ЦНС при паразитарних хворобах. Сумська обласна санітарно-епідеміологічна станція. URL: <https://core.ac.uk/download/14046042.pdf>.

4. Первинний амебний менінгоенцефаліт. URL: <https://ukrpromedic.ru/rizne/materiali-dlja-likariv/12593-pervinnij-amebnij-meningoencefalit-infekcijni.html>.

5. Смертність в Україні в 2020 році: офіційна статистика. URL: <https://vyshneve-rada.gov.ua/component/content/article/39-nalogovay/6742-2020.html>.

УДК 616.995.132

ТОКСОКАРОЗ: ОСНОВНІ АСПЕКТИ, ДІАГНОСТИКА, ЛІКУВАННЯ ТА ПРОФІЛАКТИКА

Б.С. Гончарук¹, І.П. Новікова²

^{1,2} Національний медичний університет імені О.О. Богомольця, бульвар Тараса Шевченка, 13, Київ, 01601, Україна

Токсокароз – зоонозний хронічний гельмінтоз, який характеризується ураженням внутрішніх органів та поліморфізмом клінічних проявів. Це доволі поширене, але не достатньо вивчене паразитарне захворювання людини. За даними центру контролю та Профілактики захворювань США, токсокароз віднесений до 5 важливих паразитарних інфекцій, яким не приділяється достатньо уваги. Про зростаючу загрозу токсокарозу та актуальність проблеми, свідчить проведений міжнародний паразитологічний форум «Toxocara-2012» (м. Будапешт, Угорщина), на якому фахівці різних спеціальностей, обговорювали медичні, біологічні та ветеринарні аспекти захворювання.

Дана медико-соціальна проблема спостерігається у різних регіонах світу, особливо – це країни Карибського басейну. В Україні за даними офіційної статистики, з 2010 р. поступово зростає рівень захворюваності на токсокароз серед населення з 214 (0,49 на 100 тис. нас.) осіб досягнувши 442 випадків у 2013 році. З 2014 року відмічається тенденція на зниження рівня до 403 осіб та до 393 у 2015 році. Актуальність цієї теми обумовлена тим, що не зважаючи на широке розповсюдження, особливо серед дітей, токсокароз є захворюванням, про яке практичні лікарі знають доволі мало [1–3].

Етіологічне значення мають гельмінти родини *Anisakidae* роду *Toxocara*. Відомо два види токсокар: *T. canis* та *T. mystax*. Епідеміологічне значення мають *T. canis*, роль яких у розвитку гельмінтозу людини доведена.

Філогенетично статевозрілі особини подібні до аскарид, відмінність полягає у наявності на головному кінці токсокар широких бічних крил [3].

Людина інвазується при прямому контакті з хворою собакою, при потраплянні яєць у ШКТ з продуктами харчування, водою, шерстю тварини. У патогенезі, головну роль відіграють імуногенні личинки. Яйця виділяються з організму хворої тварини з випорожненнями у великій кількості, де дозрівають у ґрунті, 5-8 діб при температурі 24-30°C.

Для людини токсокароз – зоонозна інвазія, яка характеризується важким, тривалим і рецидивуючим перебігом, поліморфізмом клінічних проявів, обумовлених міграцією личинок токсокар до різних органів та тканин. Зараження людини відбувається при проковтуванні яєць токсокар. У тонкому кишечнику виходять личинки. Проникають через стінку кишечника у капіляри, після чого відбувається інсемінація внутрішніх органів.

Внаслідок реакції сенсibiliзації в організмі розвивається алергічний прояв швидкого або сповільненого типу. Рівень еозинофілів, лейкоцитів, Ig E, макрофагів, базофілів значно підвищується. За рахунок маскуючої субстанції, гельмінт здатний жити в організмі людини до 10 років, що зумовлено імунодепресивністю паразита.

Класифікують наступні клінічні форми токсокарозу: вісцеральна, шкірна, очна. Вісцеральна форма характеризується поліморфністю клінічних проявів. При ураженні легень (за різними даними 20-65%) спостерігається бронхіальна астма, бронхіти, інколи пневмонія, розвивається бронхообструктивний синдром. Абдомінальна форма – у 60% хворих, із симптомами гастроентериту, та диспептичними розладами. Уражається печінка та селезінка, у хакектичних хворих, може розвинути гепатит. Характерна риса перебігу хвороби у дітей – збільшення лімфовузлів (шийних, підщелепних). Інколи можна спостерігати ураження серця та оболонки. Міокардит токсико-алергічної етіології з наступним розвитком дистрофічних змін [4]. Шкірна форма, проявляється вузлуватою еритемою, дрібнопапульозним висипом, кропивницею. При очній формі, спостерігається зниження гостроти зору на ураженому органі, ендодфальмітом, якщо у процес втягується зоровий нерв – втрата зору [3].

Головну роль у діагностиці відіграє ІФА, ЗАК (збільшення ШОЕ, еозинофілія, лейкоцитоз). Лікування проводять альбендазолом, мебендазолом. Згідно з рекомендаціями проф. С.О. Крамарьова слід проводити етапно, разом із застосуванням антигістамінних препаратів та ентеросорбентів. Після завершення курсу приєднати пробіотики.

Профілактика токсокарозу – це комплекс медико-ветеринарних заходів. Одним з основних методів є дегельмінтизація собак. Обладнання спецмайданчиків для вихову собак. Дотримання, перш за все, правил особистої гігієни, захист ігрових дитячих майданчиків від собак.

Отже, токсокароз відносно нова і актуальна проблема охорони здоров'я. Ви рішення усіх її аспектів, залежить від узгодженої співпраці медичної і ветеринарної служб, а також від запровадження в практичну медицину новітніх методів діагностики, лікування та профілактики гельмінтозів.

Література

1. Виноград Н.О., Грицко Р.Ю. Паразитарні хвороби людини. Гельмінтози. Львів : Армія України, 2004. 189 с.
2. Возіанова Ж.І. Інфекційні і паразитарні хвороби : У 3-х т. К. : Здоров'я, 2001. Т.1 : Гельмінтози. С.708–818.
3. Сергиев В.П., Лобзин Ю.В., Козлова С.С. Паразитарные болезни человека (протозоозы и гельминтозы). СПб. : Фолиант, 2011. С. 463–468.
4. Дралова О.А., Усачова О.В., Сіліна Є.А. Сучасний погляд на проблему токсокарозної інвазії у дітей (огляд літератури). *Современная педиатрия*. 2017. 83(3). С. 53–61.

УДК 576.89

ДОЩОВИЙ ЧЕРВ'ЯК ЯК РЕЗЕРВУАРНИЙ, ПРОМІЖНИЙ Й ДОДАТКОВИЙ ХАЗЯЇН ЗА ІНВАЗІЙНИХ ТА ІНФЕКЦІЙНИХ ХВОРОБ ПТИЦІ І ТВАРИН

В.М. Плис¹

¹ Дніпровський державний аграрно-економічний університет, вул. Сергія Єфремова, 25, Дніпро, 49600, Україна

Інвазійні захворювання актуальна проблема в ветеринарній і гуманній медицині. На ряду з вивченням клініки, терапії та морфології збудників, важливим є і досконале вивчення розповсюдження. Більшість інвазійних збудників мають проміжних, додаткових та резервуарних хазяїв. Такими хазяями є дощові черв'яки. Представники родини *Lumbricidae* мають велику родову різноманітність в розповсюдженні по всій території України та за її кордонами [3, 11, 12].

Дощові черв'яки це пасивні носії яєць інвазійних збудників, наприклад аскаридозу птиці й аскарозу свиней, метастронгілозів, сингамозу, гетаракідозу та інших інвазійних захворювань. Яйця заковтуються в процесі живлення та знаходяться в тілі дощового черв'яка де накопичуються, що призводить до природного резервування і загрози спалаху захворювання. В організмі дощового черв'яка можуть знаходитись і личинкові стадії збудників, наприклад личинки *Metastrongylus* sp., яких виділяють з м'язової тканини стравоходу дощового черв'яка. Також є гельмінти, які уражують безпосередньо самих дощових черв'яків [1, 2, 5]. Наприклад личинкових стадій мух *Polenia rudis* паразитуючих на представниках *Eisenia rosea*, що може призводити до контамінації мікробними агентами. Все вище зазначене може становити загрозу щодо виникнення природних осередків різноманітних інвазійних та інфекційних хвороб, як тварин так і людини. Особливу увагу привертають хвороби птиці, оскільки дощовий черв'як є харчовою ланкою як диких, так і свійських видів. А спричинені носійством і акумуляцією збудника спалахи захворювань, можуть нести як економічні, так і екологічні збитки [6, 7, 11].

Метою роботи було розширене вивчення ролі дощових черв'яків як природних резервуарів збудників інвазійних та інфекційних хвороб.

Методи. В ході дослідження використовували: кількісну оцінку, проводили розтини, паразитологічні, бактеріологічні та серологічні дослідження органів й гомогенату з органів. Дослідження проведено з метою виявлення яєць методом Фюллеборна і личинок за методом Вайда, серологічні дослідження гомогенату за методом В.В. Германа на наявність титрів антитіл та вивчення вмісту травної порожнини.

Також вивчали дані отримані методом біотестування, що має велике значення для інтерпретації та прогнозуванню ступеню загрози (О.В. Жуков, О.Е. Пахомов, О.М. Кунах, 2007) [5, 6]. Велика увага приділена особливості екології дощових черв'яків що в свою чергу дозволяє робити прогнози кількості особин в певний час року та вірогідності контакту носії (резервуар) – тварина. Проведено вивчення особливості ґрунту, як в якості природного середовища для представників родини *Lumbricidae* так і з метою використання місцевих умов для розміщення тваринницьких та птахівницьких ферм [9]. Приділено увагу щодо безпосереднього впливу дощових черв'яків на властивості та кількісно-якісний склад мікрофлори ґрунту. Що дозволяє робити висновки щодо впливу представників родини *Lumbricidae* на кругообіг мікрофлори в цілому та збудників хвороб зокрема [1, 2, 7, 8].

Результати. В процесі вивчення питання та узагальнення інформації з наукових джерел отримані дані щодо розповсюдження дощових черв'яків та важливій їх ролі в якості резервуарних, проміжних та додаткових хазяїв багатьох інвазійних захворювань що є загрозою для тварин й птиці, так і для людини. Зокрема отриманні дані щодо істотного збільшення випадків виникнення інвазійних хвороб, особливо аскаридіозу куриних, аскарозу свиней при наявності великої популяції представників родини *Lumbricidae* в оточуючому ґрунті та вільному доступі тварин або птиці до відкритого ґрунту. Також великий вплив на збільшення загрози інвазії від носія (біологічного резервуару) до сприятливої тварини чи птиці має порушення умов годівлі, згодовування тваринам не очищених коренеплодів, які можуть містити як самих дощових черв'яків так і їх конкременти. Дослідженнями встановлено, що дощовий черв'як виду *Lumbricus terrestris* є резервуарним хазяїном для збудника пастерельозу виду *Pasteurella multocida* (В.М. Плис, Т.І. Фотіна, Л.І. Шендрік, 2018) [8, 10, 12].

Висновки. Наявність явища природного резервування дощовими черв'яками збудників інвазійних хвороб потребує більш уважного ставлення та подальшого вивчення як спеціалістами ветеринарної медицини так і представниками біологічних дисциплін. Важливим фактором в зменшенні загрози спалахів хвороб які можуть поширюватися через представників родини *Lumbricidae* є недопущення використання необробленого перегною на полях, дотримання правил обробки кормів перед згодовуванням, а також запобігання поїдання дощових черв'яків тваринами та птицею. Також варто відзначити важливість систематичного проведення моніторингу дощових черв'яків на наявність яєць і личинок збудників та можливого носійства мікроорганізмів і яєць гельмінтів. Це дозволить мати уявлення про загальний ветеринарно-епідеміологічний стан місцевості з огляду інвазійних та інфекційних

захворювань. В свою чергу, дана інформація дасть можливість прогнозувати та уникати різноманітних спалахів інфекційних та інвазійних хвороб, мати економічну вигоду з огляду на зменшення витрат, спричинених з втратами від загибелі і зниження продуктивності від захворювань та боротьби з ними.

Література

1. Акбаев М.Ш., Водянов А.А., Косминков Н.Е. и др. Паразитология и инвазионные болезни животных / М.Ш. Акбаев, А.А. Водянов, Н.Е. / под ред. М.Ш. Акбаева. М. : Колос, 2000. 743 с.
2. Березовський А.В., Герман В.В., Фотіна Т.І., Фотіна Г.А. Хвороби птиці: навч. посіб / за ред. Т.І. Фотіної. К. : ДІА, 2012. 328 с.
3. Дахно І.С., Березовський А.В., Галат В.Ф. та ін. Атлас гельмінтів. Київ : Ветінформ, 2001. 118 с.
4. Жаров М.С., Прудников В.С., Громов Н.И. и др. Патоморфологическая диагностика птиц и эмбрионов: учебно-метод. пособ.; МСХ и П РБ, ВГ АВМ. Витебск, 2000. 31 с.
5. Жуков О.В., Пахомов О.С., Кунах О.М. Біологічне різноманіття України. Дніпропетровська область. Дошові черв'яки (*Lumbricidae*): монографія / за ред. О.С. Пахомова. Дніпропетровськ : Видавництво ДНУ, 2007. 371 с.
6. Жуков А.В. Дождневые черви как компонент биогеоценоза и их роль в зооиндикации. *Грунтознавство*. Київ-Дніпропетровськ, 2004. Т. 5. № 1 2. С. 44–57.
7. Кунах О.Н. Анализ размерной структуры популяций дождевых червей г. Днепрпетровска. Біорізноманіття та роль тварин в екосистемах. IV Міжнар. наук. конф. Д.: ДНУ, 2007. С. 204–207.
8. Плис В.М., Фотіна Т.І., Шендрик Л.І. Роль дошового черв'яка у виникненні мікст пастерельозно-аскаридіозного захворювання птиці // Науково-технічний бюлетень Науково-дослідного центру біобезпеку та екологічного контролю ресурсів АПК Дніпровського державного аграрно-економічного університету. 2018. Т. 6. № 2. С. 111–118.
9. Плис В.М. Екологічні особливості епізоотичного процесу за мікст пастерельозно-аскаридіозного захворювання птиці // Науково-технічний бюлетень Державного науково-дослідного контрольного інституту ветеринарних препаратів та кормових добавок і Інституту біології тварин. 2018. Вип. 19. № 2. С. 209–216.
10. Плис В.М., Фотіна Т.І., Фотіна Г.А., Шендрик Л.І., Шендрик Х.М. Аскаридіоз птиці: монографія / за ред. В.М. Плиса, Т.І. Фотіної. Дніпро : Журфонд, 2018. 224 с.
11. Плис В.М., Фотіна Т.І., Черенков А.В., Маршалкіна Т.В., Пасс О.В. Дошовий черв'як та його роль у ветеринарній медицині і сільському господарстві: монографія / за ред. В.М. Плиса. Дніпро : Журфонд, 2018. 450 с.
12. Плис В.М. Мікст пастерельозно-аскаридіозне захворювання птиці: монографія / за ред. В.М. Плиса. Дніпро : Журфонд, 2017. 80 с.

ОСОБЛИВОСТІ ДІАГНОСТИКИ ТА ПРОФІЛАКТИКИ ЕНТЕРОБІОЗУ ЯК ОДНОГО ІЗ НАЙБІЛЬШ ПОШИРЕНИХ КОНТАКТНИХ ГЕЛЬМІНТОЗІВ

А.І. Пен'ях¹, Н.М. Димар²

^{1,2}Національний медичний університет імені О.О. Богомольця, бульвар Тараса Шевченка, 13, Київ, 01001, Україна

Ентеробіоз – паразитарне захворювання людини, яке викликається гостриками людськими (*Enterobius vermicularis*) – нематодами довжиною 1–2 мм, що паразитують у товстому кишечнику. Основними ризиками інфікування визнано недотримання правил особистої гігієни (миття рук після відвідування туалету), оніхофагія. Попри задовільний практичний результат протигельмінтної хіміотерапії майже у 90% пацієнтів залишається висока можливість реінфекції та самоінфікування, що потребує детальнішого дослідження доз препаратів, схем лікування та шляхів профілактики ентеробіозу [2].

ВООЗ висвітлила статистичні дані, згідно яких більше ніж 80% населення нашої планети хворіють паразитарними захворюваннями. Ентеробіоз є найбільш поширеним гельмінтозом, оскільки кожного року реєструється понад мільйон нових випадків захворюваності на ентеробіоз. Ентеробіоз зустрічається у всіх регіонах земної кулі, але є найбільш поширеним у регіонах з помірним кліматом. Вважається, що загалом у світі інфіковано гостриками не менше 1 млн людей. Здебільшого це діти віком молодше двох років. Однак ентеробіоз наявний також у не менше 28% вихователів дитячих садочків [2]. При проведенні аналізу розповсюдження ентеробіозу серед дитячого населення виявлено, що найбільший відсоток захворювань спостерігається серед школярів – 54,6%, діти, що відвідують дитячі дошкільні заклади становлять 21,7%, на неорганізовані діти припадає 23,7%. У віковій структурі хворі на ентеробіоз діти до 1-го року становлять 0,9%, 1-4 роки – 28,4%, 5-9 років – 50,2%, 10-14 років – 17,2%, 15-17 років – 3,3% [3].

Джерелом інвазії ентеробіозу являються виключно хворі люди. До механізмів зараження належать фекально-оральний та контактнo-побутовий, який вважається основним. Найбільш імовірними факторами передачі гостриків є контакт через брудні руки, іграшки та харчові продукти, на яких містяться яйця паразита. Зустрічаються також випадки зараження під час плавання в басейні та вдихання яєць разом із пилом.

Вхідними воротами для *E. vermicularis* є ротова порожнина. Яйця потрапляють в шлунково-кишковий тракт, досягають тонкого кишечника, де личинки звільняються від оболонки. Далі личинки потрапляють до сліпої кишки, де через 2–3 тижні вони сягають статевої зрілості та починають новий цикл відкладання яєць. Самка, переважно вночі, через сфінктер прямої кишки виповзає назовні, а саме на перианальну складку або ж шкіру промежини, де відкладає 100–300 яєць [1]. Яйця, які відклали самки гостриків, дозрівають протягом короткого часу (лише 4–6 годин) і стають інвазійними для людини.

Яйця *E. vermicularis* вважаються відносно стійкими до умов навколишнього середовища, оскільки зберігають свою інвазивність протягом 2-4 тижнів [1].

Клінічна картина хронічної фази ентеробіозу неоднозначна. У більшості хворих на ентеробіоз хронічна фаза протікає без будь-яких клінічних симптомів. Вирішальним у клінічній картині є інтенсивність інвазії і частота супер- і реінвазії [1]. Основними симптомами, які буде відмічати в себе хворий в гострому періоді будуть біль в животі, ранковий кишковий дискомфорт, нудота, свербіж в ділянці відхідника, прискорене оформлення випорожнень (до 4 разів на добу). Така симптоматика може тривати протягом 5-7 днів, зникати і знову повторюватися.

Найбільш частими ускладненнями ентеробіозу являються садна, дерматити, вторинні бактеріальні запалення, які виникають внаслідок розчухування перианальної ділянки. Також більш тяжкими ускладненнями вважаються проктит та парапроктит, апендицит та апендикопатія, екземи, які виникають в ділянці розчухів [1].

Діагностика ентеробіозу – це дуже актуальне питання. Один із найбільш ефективних методів вважається метод «липкої стрічки», ефективність якого становить 50-90% за умови дотримання певних правил: обстеження проводять до ранкової дефекації та перед ранковими гігієнічними процедурами. Заради ефективності метод проводять тричі в різні дні. Альтернативним даному методу є мазок із прямої кишки [2].

При підозрі на наявність ентеробіозу необхідно звертатись до лікаря. Для того щоб попередити захворювання потрібно дотримуватися простих правил: мити руки перед їжею, після туалету і після сну; вранці і ввечері проводити гігієнічні процедури перианальної ділянки теплою водою з милом; щодня змінювати натільну та постільну білизну; тримати в чистоті нігті; не брати пальці до рота, не гризти нігті, боротися з цими звичками у дітей; якомога частіше проводити вологе прибирання в приміщенні передування хворих; проводити дегельмінтизацію домашніх тварин [3].

Отже, ентеробіоз – це одна із найбільш поширених паразитарних інвазій людини у світі. Враховуючи високу контагіозність збудника, важливим є дотримання правил особистої та громадської профілактики, а вразі наявності джерела інвазії та симптомів захворювання, негайно звернутися до лікаря для визначення оптимальної схеми лікування.

Література

1. Бодня К.І., Бодня І.П. Энтеробиоз. *Актуальная инфектология*. 2014. № 2 (3). С. 142–148. URL: <http://www.mif-ua.com/archive/article/39653>. (дата звернення 17.10.2021).

2. Жарікова Ю.В. Гострики: діагностика та лікування. URL: <https://www.umj.com.ua/article/176495/gostriki-diagnostika-ta-likuvannya> (дата звернення 17.10.2021).

3. Актуальність проблеми ентеробіозу у дітей. URL: <http://www.ses.lviv.ua/seslab/index.php?id=29> (дата звернення 17.10.2021).

**ЗМІНИ ФОРМЕННИХ ЕЛЕМЕНТІВ КРОВІ *SANDER LUCIOPERCA*
ВНАСЛІДОК ІНВАЗІЇ *EUSTRONGYLIDES EXCISUS***

В.С. Сидоренко¹

¹Дніпровський національний університет імені Олеся Гончара, проспект Гагаріна, 72, Дніпро, 49000, Україна

Часто в літературі можна зустріти інформацію про розповсюдження та високу інвазію риб паразитичними нематодами р. *Eustrongylides*. Цикл розвитку даного паразита досить добре вивчений. Відомо, що риби є проміжними господарями і заражаються, поїдаючи інвазованих олігохет. Остаточним господарем є рибоїдні птахи. Паразит заражає багато видів риб, локалізуючись в черевній порожнині і м'язах, і відноситься до потенційно небезпечних видів для ссавців і людини. Однак залишаються слабовивченими питання патогенезу при інвазії риб еустрогелідесами.

Оскільки риба є популярним об'єктом харчування і дієтичним продуктом дуже важливо знати вплив паразитів на якість рибної продукції.

Також, у цьому аспекті особливу увагу привертають дослідження щодо структурно-функціональних змін формених елементів крові у риб під впливом паразитичних нематод, оскільки саме еритроцити відповідають за переніс іонів кисню до тканин. Отже, вивчення біологічних, клінічних і епізоотичних особливостей паразитичних гельмінтів представляє актуальний інтерес і для науки, і для виробництва.

Кров риб є унікальною системою, котра виконує багато функцій: дихальну, трофічну, регуляторну. Дослідження гематологічних параметрів дає цінну інформацію про стан організму в конкретних умовах проживання.

Об'єктом досліджень є судак звичайний (*Sander lucioperca*) виловлений у верхній та нижній частині Дніпровського водосховища.

Паразитологічні дослідження проводились класичним методом повного паразитологічного розтину риб [1]. Відбір крові у риб та дослідження формених елементів здійснювались за загальноприйнятими в іхтіології методами [2].

Для досліджень використовували по 10 екземплярів риб (інвазованих та не інвазованих). Кров відбирали з хвостової вени. Підсохлі мазки без фіксації забарвлювали за методом Романовського стандартним розчином Гімзи.

Наші дослідження щодо форми та морфологічних показників еритроцитів судака звичайного при інтенсивності зараження $14 \pm 1,13$ екз/рибу, нематодою *Eustrongylides excisus*, показали наступне. Більшість еритроцитів судака мають еліпсоїдну форму з чітко вираженою оболонкою. Є наявність невеликої кількості молодих форм еритроцитів. Ядро овальної форми, розміщується по центру, чітко виражене.

Загальна кількість еритроцитів становить $93 \pm 0,74$ шт. п.з. Даний показник свідчить про високу активність еритропоезу у судака. Поздовжній і поперечний діаметри дорівнюють $11,84 \pm 0,09$ та $5,62 \pm 0,07$ мкм, відповідно, і знаходяться в межах норми. Відсоток зрілих еритроцитів знаходиться в межах 94%, а молодих – 6%. При дослідження мазків крові судака також були виявлені зміни

форми еритроцитів. Дана патологія може свідчити про зниження еластичності клітинної оболонки. Тому можна зробити припущення, що у досліджених екземплярів риб спостерігається порушення осмотичної резистентності мембрани еритроцитів у легкій формі, тобто, не можна виключати оборотність даного процесу.

Лейкоцити крові риб становлять менш однорідну, в порівнянні з еритроцитами, групу клітин з більшим різноманіттям лінійних розмірів, різноманітною структурою ядра, цитоплазми і, навіть, клітинної оболонки. Лімфоцити – клітини крові риб, які становлять близько 99% лейкоцитарного ряду. В дослідних мазках крові лімфоцити мають дуже велике ядро, яке займає майже весь об'єм клітини. Загальна кількість лейкоцитів в полі зору становить $13 \pm 1,25$ шт./п.з., серед них більшу частину складають лімфоцити – $11 \pm 2,35$ шт./п.з., це 85% від загальної кількості лейкоцитів.

Дуже важливим показником стану риб є відношення клітин лейкопоезу та еритропоезу. У дорослих риб лейкоеритробластичне співвідношення знаходиться в межах 25–35%. В дослідному зразку лейкоеритробластичне співвідношення становить 10%, що значно менше норми [3]. Можна зробити припущення, що при ураженні судака нематодою *E. excisus* спостерігається зниження функцій імунітету і, як наслідок, зменшення кількості клітин лімфоїдного ряду. Також на неоднорідність експериментальних даних про кількість лейкоцитів в кров'яному руслі може свідчити той факт, що лейкоцити легко мігрують із кровоносної системи в лімфатичну і навпаки.

Таким чином, при зараженні судака нематодою *E. excisus* у кількості $14 \pm 1,13$ екз/рибу спостерігалися наступні зміни у формених елементах крові риб. У клітинах еритроїдного ряду відмічався низький показник молодих форм еритроцитів, виявлено зниження еластичності еритроцитарної оболонки та зменшення кількості лімфоцитів. Каріолізису, каріопікнозу, аміотичного ділення еритроцитів не виявлено. Клітини білої крові представлені, в основному, лімфоцитами – 85%. Лейкоеритробластичне співвідношення на 40% менше норми, що вказує на суттєве зниження імунітету у судака.

Література

1. Низова Г.А. К изучению патогенных паразитов для здоровья человека у промысловых рыб Азовского бассейна // Ветеринарна медицина. Наук.-практ. конф. з міжнар. участю: Актуальні проблеми охорони здоров'я риб та інших гідробіонтів (м. Феодосія, 26 – 29 травня 2008 р.). Харків, 2008. С. 220–226.

2. Селиверстов В.В. Методические указания по проведению гематологического обследования рыб. М., 1999. 38 с.

3. Моисеенко Т.И. Водная экотоксикология. М. : Наука, 2009. 400 с.

ПАРАЗИТОФАУНА БДЖОЛИ МЕДОНОСНОЇ (*APIS MELLIFERA*)**Д.Ю. Столяренко¹, О.В. Павлюченко²**^{1,2} Житомирський державний університет імені Івана Франка, вул. Велика Бердичівська, 40, Житомир, 10008, Україна

Бджільництво – надзвичайно перспективна і досить розвинена галузь у сільському господарстві України, яка крім меду дає людині ряд інших продуктів, які мають відмінний імуностимулюючий ефект. Сьогодні Україна посідає перше місце з виробництва меду серед європейських країн і четверте місце серед всіх країн світу. Щоб бджільництво розвивалось на сучасному етапі необхідно забезпечити бджіл відповідною медовою основою і застосувати інтенсифікацію галузі. Одним з основних компонентів цього процесу є підтримування сильних бджолиних сімей, а цьому часто заважають хвороби медоносної бджоли (*Apis mellifera* (Linnaeus, 1758)), які гальмують розвиток галузі. Тому моніторинг епізоотичних захворювань медоносної бджоли має велике значення. Розроблені і організовані на основі отриманих даних ветеринарно-санітарні заходи при хворобах бджіл спрямовані на профілактику захворювань, зниження і усунення захворюваності деяких особливо небезпечних захворювань. Універсальне значення в порушенні епізоотичного ланцюга має дезінфекція, найбільше при появі змішаних інфекцій на пасіках, коли середовища проживання бджіл і личинок заражаються одночасно мікроорганізмами різних видів. Актуальним є дослідження реабілітації бджіл.

Медоносні бджоли – найважливіші учасники процесу запилення ентомофільних культур. На сучасному етапі розвиток бджільництва як галузі сільськогосподарського виробництва в Україні займається не тільки розведенням бджолиних сімей і отриманням продуктів власного походження, а також використання бджіл для запилення ентомофільних культур, що сприяє інтенсифікації сільського господарства [1].

Зважаючи на велике значення галузі необхідно сприяти підвищенню рентабельності пасік і поводити постійний епізоотологічний контроль поширення інфекційних хвороб бджіл, тому що вони є основною перешкодою для розвитку бджільництва на Україні [3].

Епізоотичний моніторинг інфекційних хвороб бджіл включає в себе основні складові: своєчасний огляд пасік; аналіз даних анамнезу на предмет походження сім'ї; лабораторні дослідження патологічного матеріалу; своєчасна диференціальна діагностика; організація реабілітаційних заходів сім'ї та профілактика хвороб [4].

Метою нашого дослідження було з'ясування рівня зараженості бджоли медоносної різними захворюваннями, зокрема, акарапозом, ноземозом, браульозом, вараозом. Матеріалом для дослідження слугували власні збори (100 проб), здійснені в межах Житомирської області. Для порівняння отриманих результатів використано також інформацію Житомирської регіональної державної лабораторії Державної служби України з питань безпеки харчових продуктів та захисту споживачів (табл.).

Таблиця

Дослідження бджіл на паразитарні захворювання

Захворювання	Кількість матеріалів	Паталого-анатомічні дослідження	Мікроскопічні дослідження	Культуральні дослідження	Копрологічні дослідження	Отримано позитивних результатів
Амебіаз			180			-
Ноземоз	4368		4368			37
Акарапоз		4353	4353			-
Браульоз			1458			-
Варооз		4373	4373			86
Всього	4368	8726	14 732	-	-	123

Особливу небезпеку для дорослих бджіл та розплоду становить кліщ *Varroa destructor*. Він пошкоджує хітиновий покрив дорослої бджоли, висмоктує гемолімфу, виснажує жирове тіло комахи, чим розкриває ворота для проникнення інших збудників. Знаходячись у розплоді, кліщ призводить до появи деструктивних нежиттєздатних бджіл. Вважають, що екстенсивність інвазії вароозу визначає життєздатність бджолосім'ї в цілому.

Акарапідоз – інвазійна хвороба бджолиних сімей, що викликає ослаблення й загибель дорослих бджіл, маток і трутнів. Кліщ *Acarapis woodi* паразитує в трахеях дорослих бджіл. Хвороба поширюється вогнищами, повільно. Через дегенерацію грудних м'язів і порушення зовнішнього покриву біля основи крил імаго не можуть літати. У бджіл розвивається асиметрія крил.

Отже, для профілактики зараженості бджоли медоносної необхідно щорічно навесні та восени обстежувати бджолині сім'ї. При виявленні хвороб пасіку слід поміщати на карантин і проводити ретельну дезінфекцію.

Література

1. Галатюк О. Є. Хвороби бджіл та основи бджільництва: навч. посібник. Вид 2-е, виправл. і доповн. Житомир : Полісся, 2010. 342 с.
2. Гробов О. Ф., Смирнов А. М., Попов Е. Т. Болезни и вредители медоносных пчёл. Справочник. М. : Агропромиздат, 1987. 335 с.
3. Ступак Л. П., Маслій І. Г. Моніторингові дослідження зразків розплоду бджіл на гнильці у лабораторних умовах. Вет. медицина: Міжвід. темат. наук. зб. Харків, 2009. Вип. 92. 471–476 с.
4. Хмара П. Я. Профілактика хвороб бджіл. Пасіка. 1999. № 2. С. 6–7.

ТРЕМАТОДОЗИ, ЯКІ РОЗПОВСЮДЖЕНІ НА ТЕРИТОРІЇ УКРАЇНИ

В.О. Устименко¹, І.О. Погоріла²

^{1,2} Національний медичний університет імені О.О. Богомольця, проспект Перемоги, 34, Київ, 01601, Україна

Актуальність. Трематоدوزи – захворювання, які викликають паразитичні черви, а саме сисуни, поширені у світі. Сисуни належать до типу Плоскі черви, який об'єднує близько 12 тисяч видів, серед яких в Україні зустрічається майже 1300, більшість з них є гельмінтами [2]. Клас Сисуни (*Trematodes*) налічує понад 3 тис. видів. Статевозрілі особини сисунів (марити) паразитують в організмах людини та хребетних тварин і викликають інвазійні захворювання. Вони здатні вражати шлунково-кишковий тракт, жовчні протоки печінки, протоки підшлункової залози, легені, кровоносні судини. Для захворювань, спричинених Сисунами, характерний тривалий перебіг, в органах виникають хронічні запальні процеси. Вивчення морфології та особливостей життєвих циклів сисунів сприяє розробці методів діагностики та профілактики трематодозів.

Мета. З'ясувати, які трематодози поширені в Україні. Проаналізувати принципи взаємодії паразита та хазяїна з метою запобігання захворювань, які спричинені сисунами.

Основний зміст. Плоскі черви – це двобічносиметричні безпорожнинні тришарові тварини. Покриви тіла в них представлені шкірно-м'язовим мішком. За будовою вони дуже подібні з війчастими червами, а відмінності пов'язані в основному з паразитичним способом життя. Для сисунів характерні складні життєві цикли. Майже всі сисуни є гермафродитами [1]. Серед сисунів в Україні поширені: сисун печінковий (*Fasciola hepatica*), сисун котячий (*Opisthorhis felineus*), сисун ланцетоподібний (*Dicrocoelium lanceatum*) [4].

Сисун печінковий (*Fasciola hepatica*) – збудник фасціольозу, досить поширеного захворювання, яке зустрічається і у людини. Локалізується у внутрішньо-печінкових жовчних протоках, підшлунковій залозі, жовчному міхурі. Сисун печінковий є біогельмінтом, його розвиток пов'язаний зі зміною хазяїв. Остаточними хазяями гельмінта є траводіні ссавці, велика і дрібна рогата худоба, коні, свині, кролі, зрідка людина. Проміжним хазяїном є моллюск ставковик малий (*Limnea (Galba) truncatula*) [3]. До організму людини паразит може потрапити при вживанні в немитому вигляді зелені, при ковтанні води під час купання у водоймах, використання її для миття фруктів, овочів. Фасціольоз супроводжується механічним ураженням жовчних протоків, печінки, розвитком механічної жовтяниці, а також токсичними алергічними реакціями. При тривалому зараженні відбувається закупорювання та запалення жовчних шляхів, цироз печінки. До засобів особистої профілактики належать: неживання сирої води з відкритих водойм, ретельне миття сирих овочів; до громадської – ветеринарні заходи, зокрема лікування хворих тварин (дегельмінтизація), зміна пасовищ, санітарно-просвітницька робота [2]. Для лікування застосовують антигельмінтні препарати [4].

Сисун котячий або сибірський (*Opisthorhis felineus*) – збудник опісторхозу. На Україні осередком опісторхозу є басейни Дніпра, Південного Бугу і Сіверського Дінця. Котячий сисун паразитує у жовчних протоках печінки, жовчного міхура, підшлункової залози людини, хижих свійських та диких тварин, що живляться рибою, зокрема котів, собак, свиней. Перший проміжний хазяїн – прісноводний молюск *Bithynia leachi*, другий – різні види коропових риб. Зараження остаточного хазяїна відбувається при вживанні в їжу погано термічно обробленої (провареної або просмаженої), а також в'яленої і малосольної риби [4]. Тривалість життя сисуна котячого складає декілька років. Їх скупчення викликають застій жовчі і призводять до розвитку цирозу печінки. При тяжкому перебігу можливе настання смерті. Засоби особистої профілактики: не вживати в їжу сирі, в'ялені чи малосольні рибні продукти. Громадська профілактика полягає в охороні водойм від забруднення випорожненнями, попередження можливості зараження домашніх котів і собак, які можуть споживати сиру рибу, обов'язкове забезпечення термічної обробки харчових продуктів [3]. Для лікування застосовують антигельмінтні препарати.

Сисун ланцетоподібний (*Dicrocoelium lanceatum*) – збудник дикроцеліозу. Найчастіше сисун локалізується в жовчних протоках печінки, жовчному міхурі, підшлунковій залозі. Сисун ланцетоподібний є біогельмінтом. Життєвий цикл відбувається зі зміною хазяїв. Проміжних хазяїв два: перший – наземні молюски родів *Helicella*, *Zebrina*, другий – мурашки. Остаточними хазяїнами є дрібна і велика рогата худоба, інші травоядні ссавці, зрідка людина [4]. Остаточні хазяї заражаються при проковтуванні мурашок з личинками метацеркаріями. Зараження людини можливо випадково, а саме при проковтуванні заражених метацеркаріями мурашок. Патогенна дія супроводжується розладами функцій печінки, запальними процесами, наслідком яких може стати цироз. Закупорка жовчних протоків може викликати жовтяницю. Основними заходами профілактики є ветеринарні, а саме лікування хворих тварин (дегельмінтизація), зміна пасовищ, санітарно-просвітницька робота. Особиста профілактика полягає у митті овочів і фруктів перед вживанням у їжу [3]. Лікування розроблено недостатньо. Рекомендується празиквантел.

Висновки. Отже, для застереження від гельмінтозів, зокрема трематодозів, необхідно дотримуватися правил особистої гігієни, а саме мити фрукти та овочі перед вживанням у їжу, термічно обробляти (смажити, варити) м'ясо, рибу, вживати пастеризоване молоко. Питна вода також має бути очищена за допомогою кип'ятіння або фільтрів. При купанні у водоймах не допускати проковтування сирі води.

Література

1. Тип Плоскі черви. Загальна характеристика Плоских червів. URL: https://pidru4niki.com/77342/prigodoznavstvo/ploski_chervi

2. Методичні вказівки для самостійної роботи студентів до практичного заняття (семінарського) заняття та на занятті. Полтава, 2020. 108 с. URL:

<https://medbiology.umsa.edu.ua/storage/resources/docs/s9NKVuJam04hmqzqBMmi6yaFBHdxPwXTVixfbjTD.pdf>

3. Мотузний В.О. Біологія: навч. посіб. К. : Світ успіху, 2009. 751 с. URL: <https://subject.com.ua/biology/motuzniy/43.html>

4. Клас Трематоди, або Дигенетичні сисуні, – Trematoda, або Digenea. URL: <http://biology-konspekt.org/?content=2877>

СЕКЦІЯ 7. АНАТОМІЯ, ФІЗІОЛОГІЯ ЛЮДИНИ; МЕХАНІЗМИ АДАПТАЦІЇ ОРГАНІВ І СИСТЕМ ТІЛА ЛЮДИНИ

УДК 616.441-006

ПУХЛИННИЙ РІСТ

В.В. Бобрівець¹, І.О. Позоріла²

^{1,2} Національний медичний університет імені О.О. Богомольця, проспект Перемоги 34, Київ, 01601, Україна

У світовому рейтингу онкологічні захворювання посідають друге місце. Згідно статистичних даних у 2019 році у світі новоутворення спричинили смерть понад 10 млн людей та склали 17,83% від загальної кількості смертей [4]. За 2020 рік відомо про 110,5 тисяч нових випадків захворювання на рак, але ці дані ще не остаточні. В Києві щодня від раку помирає 9 людей [5]. Проте нині спостерігається позитивна тенденція щодо даної групи захворювань, зокрема впродовж останніх кількох років смертність від онкологічних захворювань знижується на 1,5 відсотка.

Універсальною властивістю доброякісних і злоякісних пухлин є їх здатність до необмеженого росту. Доброякісна пухлина – новоутворення, патологічний процес, зумовлений обмежено-неконтрольованим розмноженням клітин, без ознак інвазії та метастазування. Злоякісна пухлина – патологічний процес, зумовлений неконтрольованим розмноженням клітин, інвазією та, іноді, метастазуванням. Необмежаність поділу ракових клітин обумовлена неможливістю вичерпати свій ресурс поділу. Внаслідок соматичних мутацій пухлинна клітина втрачає обмежуючу програму й починає хаотично ділитися, уникаючи старіння, аж до смерті організму хазяїна [3]. Ця властивість пухлинних клітин до безмежного поділу домінантно передається наступним клітинним поколінням. Пухлина завжди росте за рахунок розмноження власних клітин. Пухлини можуть рости, не руйнуючи тканин, що їх оточують, а відштовхуючи їх. Це призводить до колапсу стромы й ущільнення навколишніх тканин, що нагадує капсулу (псевдокапсула). Такий вид росту має назву експансивного. Він притаманний більшості зрілих пухлин і характеризує їх доброякісність.

Пухлинні клітини набувають нових непритаманних нормальним клітинам рис (катаплазія, анаплазія). Катаплазія – тканини і клітини знижують свій ступінь диференціювання. Анаплазія – клітини і тканини приймають стан у

якому вони повністю не диференціюються. Атипові клітини пухлин вирізняються морфологічно, біохімічно, імунологічно від тканин з яких вони походять. Морфологічний атипізм на тканинному рівні проявляється порушенням гістологічної структури органа на клітинному рівні порушуються форма та розміри клітин, змінюється ядерно-цитоплазматичний стан. Біохімічний атипізм пухлини – це зміни метаболічних процесів у клітині, а імунологічний атипізм характеризується появою нових антигенних проявів [3].

Загальна інтоксикація – синдром, що найбільш виражений на пізніх стадіях раку, виникає через порушення злоякісної пухлиною азотистого і вуглеводного обміну, ферментного і гормонального балансу. Проявляється безпричинною загальною слабкістю, втомлюваністю, зниженням працездатності протягом від кількох тижнів до місяців, прогресуючою втратою ваги [3].

Є декілька класифікацій пухлин, зокрема система TNM, згідно якої T (*tumor*, первинна пухлина) – ступінь та розміри локального поширення, N (*nodulus*, регіонарні лімфатичні вузли) – відсутність чи наявність метастазів, ступінь їхнього ураження, M (*metastasis*, віддалені метастази) – відсутність чи наявність віддалених метастазів.

Розрізняють клініко-статистичну класифікацію, згідно якої до групи Ia належать усі хворі, в яких лікар запідозрив рак, до групи Ib – усі хворі з передраковими станами, групи 2 – хворі, які мають визначений діагноз – рак, що потребують відповідного лікування, групи 2a – лікування хворих повинно бути радикальним, групи 3 – майже здорові люди, які пройшли радикальне лікування і в даний момент не мають ознак наявності пухлини, групи 4 – хворі з первинно-задавненим процесом, або ті, у кого лікування виявилось неефективним [1].

Чим менше фенотипово клітини, з якої утворена клітина, подібні на материнську клітину, з якої вони походять, тим злоякіснішим буде перебіг захворювання. Пухлина буде швидше метастазувати і важче піддаватися терапії. Тому гістологічне дослідження ракової клітини кожної конкретної пухлини необхідне для адекватного підбору методів її лікування. Нині ведеться активний пошук методів впливу на фенотип клітин пухлинного процесу з метою підвищення їх диференціації та чутливості до сучасних методів лікування. Другим напрямком, який представляє інтерес, було вивчення патогенезу злоякісного росту та появу метастазів. Адже відомо, що злоякісні трансформації клітин відбуваються в організмі щоденно, а злоякісне захворювання розвивається тільки у тих пацієнтів, що мають дефекти імунної системи організму. Інтерферон (ІФН) – убіквітарний цитокін, який допомагає контролювати на молекулярно-генетичному, клітинному та системному рівні трансформацію клітин. Адже ІФН має антимуtagenні властивості, посилює апоптоз в пухлинних клітинах, індукований різними чинниками; пригнічує їх рухомість та експресію в них онкогенів, модифікує взаємовідносини між собою та з різними біологічними субстанціями: антитілами, лімфокінами, горманами, цитокінами і факторами росту [4].

Розрізняють такі методи дослідження: культивування клітин, світлову та електронну мікроскопію, імунологічні (імуноцитохімічні, імуногістохімічні, проточну цитофлуориметрію, імуноферментний аналіз), молекулярно-біологічні (полімеразна ланцюгова реакція із зворотною транскрипцією РНК – ЗТ-ПЛР), цитогенетичні, статистичні [3].

Нині спеціальність "Онкологія" видалилась з групи медичних дисциплін, завдяки успіхам в галузі знань про патогенез та лікування неопластичних процесів. Повноцінне комплексне лікування, яке дасть можливість отримати стійкий довготривалий ефект при онкологічних захворюваннях, можна отримати шляхом впливу на пухлину, а саме механічними фізичними і хімічними методами видалити оперативно, хіміотерапією, чи променевою терапією [1].

Ефективність лікування ракових захворювань залежить від ранньої діагностики та різних видів терапії та інших видів медичної допомоги. Слід пам'ятати, що пацієнти з новоутвореннями не завжди вчасно звертаються до онкологів. Клінічна симптоматика онкологічних захворювань на ранніх стадіях малоінформативна, і первинно пацієнти звертаються до лікарів інших спеціальностей. Вирішення такої проблеми можливе за умов співпраці лікарів всіх профілів з онкологами. Провідну роль повинні грати принципи "онконастороженості" та володіння всіма медиками необхідним об'ємом онкологічних методів діагностики та лікування, що забезпечує наступність у наданні допомоги хворим [7].

На першому місці серед онкологічних захворювань знаходиться рак трахеї, бронхів і легенів у чоловіків та рак молочної залози у жінок. Друге місце посідає рак товстої і прямої кишки у чоловіків та рак товстої і прямої кишки у жінок. На третьому – рак шлунку у чоловіків та жінок. На четвертому – рак простати у чоловіків та рак трахеї, бронхів і легень у жінок, на п'ятому – рак підшлункової залози у чоловіків та рак яєчників у жінок, на шостому – рак нирок у чоловіків та рак підшлункової залози у жінок, на сьомому – рак сечового міхура у чоловіків та рак шийки матки у жінок, на восьмому – рак губи і ротової порожнини у чоловіків та рак матки у жінок, на дев'ятому – рак стравоходу у чоловіків та інші злоякісні новоутворення у жінок, на десятому – рак гортані у чоловіків та лейкоємія у жінок [3].

Українці втрачають понад 2,6 мільйонів років здорового життя через новоутворення. Цей показник досить високий, порівняно з сусідніми країнами.

До профілактичних заходів ракових захворювань належать: дотримуватися здорового способу життя, не вживання в їжу консервантів та напівфабрикатів, вживання свіжих фруктів і овочів, пиття чистої води, уникнення надмірного засмагання на сонці тощо. Профілактичні заходи включають також вакцинацію та профілактику інфекційних і паразитарних захворювань.

Отже, новоутворення характеризуються складністю діагностики, відсутністю характерних клінічних проявів, що обумовлює їх пізні виявлення і супроводжується розвитком ускладнень або значними розмірами новоутворень та метастазами у сусідні органи. Сучасні методи променевої діагностики

дозволяють розрізнити характер пухлини, виявити її розповсюдженість, наявність ускладнень. Хірургічне лікування цієї патології проводиться на тлі значних анатомічних змін у ділянці втручання, характеризується відсутністю стандартних підходів до виконання операції та необхідністю виконання комбінованих резекційних втручань. Планування програми лікування хворого з новоутвореннями повинне ґрунтуватися на доопераційній чи субопераційній морфологічній верифікації пухлини та спрямоване радикальне вилучення пухлин.

Література

1. Галайчук І.Й. TNM-класифікація злоякісних пухлин: історія, принципи, практичне застосування (лекція). *Онкологія*. 2010. Т. 2, №3. URL: <http://dspace.nbuv.gov.ua/bitstream/handle/123456789/19658/270.pdf?sequence=1>

2. Які заходи вживає Україна для попередження та раннього виявлення онкозахворювань. URL: <https://moz.gov.ua/article/news/jaki-zahodi-vzhivae-ukraina-dlja-poperedzhennja-ta-rannogo-vijavlennja-onkozahvorjuvan>.

3. Захарцева Л.М., Пекур К.О. Патологія пухлинного росту. Патогенез клінічних синдромів. URL: <https://compendium.com.ua/uk/tutorials-uk/onkologiya/rozdil-nbsp-3-patologiya-puhlinnogo-rostupatogenez-klinichnih-sindromiv/>

4. Інтерферони: функції і значення. URL: http://serpensmed.blogspot.com/p/blog-page_824.html?m=1

5. До Всесвітнього дня боротьби проти раку. URL: <https://medstat.kiev.ua/do-vsесvitnogo-dnya-borotbi-proti-raku/>

6. Здоров'я України: медична газета. Грудень 2018 р. №5 (56). URL: <https://health-ua.com/multimedia/3/9/2/3/6/1547108716.pdf>

7. Пухлини. Етіологія, патогенез. Доброякісні і злоякісні пухлини. Гістогенетична, морфологічна, клінічна і міжнародна (TNM) класифікації. Клінічні групи онкологічних хворих. Клінічні прояви. Методи діагностики. Принципи лікування : метод. вказ. до практ. занять та самост. роботи студентів 3-го курсу II та IV мед. фак-тів з дисципліни "Загальна хірургія" / упоряд. В.О. Сипливий, А.Г. Гузь, Д.В. Євтушенко та ін. – Харків : ХНМУ, 2020. – 20 с.

УДК 57.083

МЕТОДИ КЛІНІКО-ЛАБОРАТОРНОЇ ДІАГНОСТИКИ

Ю.С. Довжинець¹, Л.А. Константиненко²

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

Клініко-лабораторна діагностика сьогодні є найбільш прогресивною спеціальністю в медицині. Клініко-лабораторна діагностика відноситься до медичної діагностичної спеціальності. До складу клініко-лабораторної діагностики входить низка методик *in vitro* біологічного матеріалу людини за допомогою загально клінічних, біохімічних, гематологічних, генетичних,

імунологічних, паразитарних, цитологічних, серологічних, молекулярно-біологічних, токсикологічних, бактеріологічних, вірусологічних методів, шляхом порівняння результатів даних методів з наявними клінічними даними й формулювання лабораторного висновку.

Методи лабораторної діагностики мають дуже велике значення для клінічної практики, допомагаючи поставити правильний діагноз, а також визначити ступінь тяжкості хвороби прогнозуючи перебіг і результативність проведеного лікування. Дуже часто, щоб отримати об'єктивні дані про стан людини, в клініко-лабораторних дослідженнях вдаються до використання комплексу біологічних та фізико-хімічних методів.

Клініко-лабораторна діагностика вивчає в біологічних рідинах і тканинах закономірність та межі коливань параметру, який досліджується, патологічні відхилення, їх закономірності та взаємозв'язки за конкретними нозологічними формами. Для дослідів в клінічних лабораторіях використовують жовч, шлунковий сік, кров, цереброспінальну рідину, трансудат й ексудати, а також виділення людського організму (сеча, кал, мокротиння, насіннева рідина), кістковий мозок і вміст лімфатичних вузлів при пункціях [2, 5].

Візьмемо до розгляду найактуальніші методики в клініко-лабораторній діагностиці, які, враховуючи епідемічну ситуацію, використовуються на сьогодні найчастіше. Найбільш точними серед них для виявлення COVID-19 є поєднання ПЛР аналізу та методу ІФА.

Імуноферментний аналіз – ІФА, представляє собою метод діагностики, що дає можливість виявити реакцію організму людини на будь-який вірус чи інфекцію. Метод, який використовується, представляє собою непрямий метод діагностики, що дає можливість знайти антитіла, які з'явилися у відповідь на вірус чи інфекцію в матеріалі, що досліджується, хоча при цьому не може виявити самого збудника. Даний метод бажано проводити разом з ПЛР тестом. Імуноферментні аналізи дозволяють виявити стадію захворювання, проаналізувавши перебіг, що є досить важливим для висновку щодо проведеного лікування і відповіді організму на призначену терапію. Вирішальним моментом є те, що в різні періоди хвороби, організм продукує певні імуноглобуліни. Наприклад, під час гострого перебігу хвороби (один–три тижні), в крові здебільшого наявні IgM антитіла, вони можуть виявлятися під час ускладнення хронічного захворювання. Якщо хвороба продовжується тривалий період в крові будуть спостерігатися антитіла типу IgA. Після перебігу хвороби місяць і більше, виявляються IgG антитіла. Після проведеної терапії кількість антитіл значно зменшується, в основному це спостерігається при інфекціях, що не викликають стійкого імунітету. Точну відповідь про наявність вірусу надає ПЛР аналіз, хоча він не визначає, на якій стадії перебігу знаходиться хвороба. Оптимальним варіантом буде поєднання двох методів дослідження, що надасть можливість поставити більш точний діагноз і зробити грамотний вибір лікування [1, 3].

Метод імуноферментного аналізу (ІФА), спрямований також на виявлення ознак постінфекції. Це дослідження венозної крові, яке виявляє імунну реакцію на вірус – рівень антитіл [4]. Імуноферментний метод

діагностики використовується для встановлення різного роду інфекцій: гепатити вірусного походження, герпес, мікоплазми, хламідії, мікоплазмоз, паразитарні інфекції, цитомегаловірус, вірус Епштейна-Барра, уреоплазмоз.

Переваги ІФА діагностики.

Перевагою даного методу є те, що він надає можливість виявити широкий спектр інфекцій, швидко отримати результат, має надзвичайно високу точність та чутливість, а також дозволяє виявити захворювання на ранній його стадії.

Ферментні аналізи рекомендовані пацієнтам, яким тривалий час не можуть встановити причину хвороби, рекомендована діагностика саме імуноферментним методом. Проводити ІФА рекомендується після того, як пройде певний період після закінчення лікування, щоб бути впевненим, щодо його ефективності. Метод ІФА є важливим для жінок, що планують завагітніти, і при цьому не хочуть ризикувати.

ПЛР – полімеразна ланцюгова реакція є точним дослідженням, дає можливість виявити інфекцію на її ранній стадії. ПЛР – є сучасною методикою діагностики захворювань, що стає у нагоді не тільки для виявлення Covid-19, а й безлічі захворювань. Ця методика полягає в збільшенні невеликих концентрацій деяких фрагментів ДНК в досліджуваному матеріалі. Це дає можливість виявити інфекцію при її навіть невеликій концентрації.

Переваги ПЛР діагностики.

Можливість виявлення нуклеїнових кислот збудника, а не антитіл, може виявити широкий спектр мікроорганізмів, має високу ступінь чутливості, дає можливість отримати швидкий та 100% точний результат.

Оптимальним варіантом для виявлення вірусних та інфекційних хвороб є ПЛР тест, оскільки він надає точну діагностику для виявлення захворювання та дозволяє спрогнозувати стан хворого.

Генетична схильність і ПЛР.

Всі знають, що легше попередити хворобу, ніж її лікувати, а особливо лікувати в запущеній стадії. ПЛР метод дозволяє тим людям, у яких в родині спостерігались випадки захворювання на онкологію, серцево-судинної хвороби та хвороби обмінних процесів, виявити схильність до цих захворювань. Отже ПЛР діагностика лідирує на напрямку боротьби за здоров'я людей. Тому, якщо людина заздалегідь потурбується про свою генетичну спадковість, то зможе провести ряд профілактичних заходів в напрямку щодо вирішення своєї проблеми.

Отже, вчасно потурбувавшись про своє здоров'я і генетичні аналізи, можливо уникнути багатьох проблем. Важливо знати, що генетичний аналіз на спадкові захворювання, здається лише один раз в житті, що значно змінює якість життя.

Література

1. Лабораторные методы исследования в клинике: Справочник / В.В. Меньшиков, Л.Н. Делекторская, Р.П. Золотницкая и др. М. : Медицина, 1987. 368 с.

2. Бышевский А.Ш., Терсенов О.А. Биохимия для врача. Екатеринбург : Издательско-полиграфическое предприятие «Уральский рабочий», 1994. 384 с.

3. Лабораторные методы исследования в клинике: Справочник / Под ред. В.В. Меньшикова. М. : Медицина, 2007. 368 с.

4. Комаров Ф.И., Коровкин Б.Ф., Меньшиков В.В. Биохимические исследования в клинике. М. : Элиста, АПП «Джангар», 2011. 216 с.

5. Медведев В.В., Волчек Ю.З. Клиническая лабораторная диагностика: Справочник для врачей / Под ред. А.И. Карпищенко. СПб. : Гиппократ, 2015. 208 с.

UDC 616.345:599.323.4

ANATOMICAL STRUCTURE OF THE LARGE INTESTINE OF RATS

V.H. Hryn¹

¹ Poltava State Medical University, st. Shevchenko, 23, Poltava, 36011, Ukraine

Rats are widely used in experiments to find out the influence of various environmental factors on humans. To extrapolate the data obtained in experiments on animals to his organism, it is necessary to know the specific features of their structure [1, 5, 6].

The cecum plays an important role in the life of humans and mammals. But in the literature there is very little information about its structure and position in rodents, which are used in experiments, often without specifying their species characteristics, and also rarely and with insufficient presentation of quantitative indicators. In humans, the colon normally surrounds the loops of the small intestine in the form of an open loop, occupies a frontal position in the abdominal cavity. The colon, the intestine of a rat is small in size. It absorbs water and forms feces from undigested products. The shape and topography of the white rat colon is very limited in the literature. Mainly attention is paid to the small length of the large intestine, the absence of the sigmoid colon and the appendix in the cecum [3, 7, 8].

Purpose of the study: a detailed and legible studying the anatomical features of the large intestine of white rats.

Materials and methods. The study was carried out on 50 white male rats, weighing 200.0±20.0 grams, one half of which was in the daily fasting mode before vivisection, and the others were euthanized immediately after morning feeding. Initially, after euthanasia by an overdose of thiopental sodium anesthesia, all animals in turn underwent the usual sectional removal of the anterior wall of the chest and abdominal cavities and photographing their contents. After that, the colon was dissected for a more detailed study. In other cases, the gastrointestinal tract of animals was filled through the esophagus with air, physiological saline and self-hardening plastic (Latacyl-S).

Results of work. When the abdominal cavity is opened in white rats, the difference between this picture and that which takes place in humans is first of all drawn [1]. As a result, it was found that the large intestine in white rats differs significantly from that of humans in that it is a simplified form of structure, but with

the presence of a more developed section, which is the caecum. As a result, it was found that the large intestine in white rats differs significantly from that of humans in that it is a simplified form of structure, but with the presence of a more developed section, which is the caecum. This section deserves special attention in that it is secreted in the gastrointestinal tract of white rats by a rather large extent, comparable only to the stomach. As for the very shape of the cecum, it differs in relative individual variability. Most often, in general terms, according to the general configuration, this section of the gastrointestinal tract of white rats resembles a retort, the neck of which is hooked and usually directed to the right side. According to the literature, in the cecum, it is customary to distinguish the main basal part in size and the pointed apex without the presence of any signs that allow us to speak of the presence of a vermiform appendix in it [2, 4]. The large intestine of white rats is different from the relevant department of the human gastrointestinal tract some very important anatomical features that are inherent primarily to its two departments – the cecum and the initial part of the colon. But when cutting a segment of the initial section of the colon along the line of attachment to it of the mesentery and spreading its mucous membrane outward, it turns out that it (the mucous membrane) has the appearance of a corrugated surface, consisting of two oppositely oriented from the longitudinal line (at an angle of about 45°) thin folds with an interval between them of about 0.5 mm. Due to the fact that in the literature there is not even mention of this feature of the relief of the mucous membrane of the initial section of the colon of white rats, we propose to call it corrugated folding, and the folds themselves – ruffles. These morphological features should significantly distinguish the final stages of the digestive process in rats compared with those of the human.

References

1. Анатомо-физиологическая характеристика пищеварительного тракта у человека и лабораторных животных / М.Н. Макарова и др. *Международный вестник ветеринарии*. 2016. № 1. С. 82–104.
2. Гринь В.Г., Костиленко Ю.П. Структурно-функциональная характеристика червеобразного отростка людей в возрастном аспекте. *Світ медицини та біології*. 2012. № 2. С. 103–106.
3. Гринь В. Г. Форма слепой кишки людей преклонного возраста в отдаленные сроки после аппендэктомии. *Український морфологічний альманах*. 2012. № 1. Вып. 10. С. 16–19.
4. Костиленко Ю.П., Гринь В.Г. Изменчивость формы слепой кишки и червеобразного отростка у людей зрелого и преклонного возраста в пределах ограниченной выборки анатомических препаратов. *Вісник морфології*. 2011. № 3. Вып. 17. С. 501–505.
5. Ноздрачев А.Д., Поляков Е.Л. Анатомия крысы (лабораторные животные). СПб.: Лань, 2001. 464 с.
6. Татаренко Д.П. Пищеварительная система белых крыс: анатомо-функциональные особенности и экспериментальные работы: монография. Москва: РУСАЙНС, 2016. 92 с.

7. Comparative histological structure of the gastrointestinal mucosa in human and white rat: a bibliographic analysis / V.H. Hryn [et al.]. *Wiadomosci Lekarskie*. 2018. T. LXXI. №7. P. 1398–1403.

8. General comparative anatomy of human and white rat digestive systems: a bibliographic analysis / V.H. Hryn [et al.]. *Wiadomosci Lekarskie*. 2018. T. LXXI. №8. P. 1599–1602.

УДК 57.043:544.722.14:612.111

МОДУЛЯЦІЯ ПОСТГІПЕРТОНІЧНОГО ПОШКОДЖЕННЯ ЕРИТРОЦИТІВ ЛЮДИНИ АМФІФІЛЬНИМИ СПОЛУКАМИ

***О.Є. Ніном¹, Н.А. Єршова², Н.М. Шпакова³, С.С. Єршов⁴, Н.В. Орлова⁵,
О.А. Шанкіна⁶***

^{1,2,3,4,5,6} Інститут проблем кріобіології та кріомедицини НАН України,
вул. Переяславська, 23, Харків, 61016, Україна

На даний час відомо, що постгіпертонічний шок є переважною формою пошкодження еритроцитів при розморожуванні. Висока концентрація солі, що утворюється при заморожуванні, призводить до ушкодження клітин після подальшого нагрівання та розведення до ізотонічних умов внаслідок танення льоду. Сучасні уявлення про постгіпертонічний шок базуються на гіпотезі надлишкового накопичення іонів натрію у внутрішньоклітинному середовищі шляхом зв'язування його з білковими молекулами. При відтаюванні білки звільняють іони у відповідь на розведення цитоплазми, що спричиняє вхід у клітину надлишкової води, і може відбуватися лізис при перевищенні межі пружності мембрани [1]. Застосування амфифільних речовин, що здатні впливати на такі характеристики, як площа поверхні, плинність та проникність мембрани [2–5] може привести до зменшення рівня лізису та збереження більшої кількості клітин.

Метою роботи є вивчення впливу трифторперазину та децилсульфату натрію на постгіпертонічний шок еритроцитів людини.

Для дослідження використовували еритроцити, отримані з донорської крові людини, заготовленої на гемоконсерванті «Глюгіцер» («Біофарма», Україна). Після видалення плазми еритромасу двічі відмивали шляхом центрифугування (центрифуга «ОПн-3У4.2», Киргизстан) при 1000 g протягом 3 хвилин у 10-кратному об'ємі фізіологічного розчину (NaCl 0,15 моль/л; Na-фосфатний буфер 0,01 моль/л, рН 7,4). Постгіпертонічний шок здійснювали перенесенням еритроцитів з гіпертонічного розчину (етап дегідратації, 1,65 моль/л NaCl) в ізотонічний розчин (етап регідратації, 0,15 моль/л NaCl) при 0 та 37 °С. Децилсульфат натрію у концентрації 200–1400 моль/л, трифторперазин у концентрації 50–300 моль/л додавали у середовище регідратації. Вміст гемоглобіну в супернатанті визначали спектрофотометричним методом. Кількість іонів калію визначали за допомогою іонометру ЕВ-74 з використанням іоноселективного електрода Еліс-121К і електрода порівняння ЕВЛ-1М3.1.

Для всіх зразків проводили обчислення середнього арифметичного значення і значення середньоквадратичної помилки ($M \pm m$). Статистичну обробку отриманих експериментальних результатів проводили за допомогою програми «Statistica 6.0» («StatSoft Inc.», США).

З отриманих даних видно, що додавання амфіфільної речовини у середовище регідратації при 37°C або не впливає на рівень пошкодження еритроцитів ссавців, або призводить до збільшення показників гемолізу при застосуванні децилсульфату натрію у концентраціях більш ніж 800 мкмоль/л, трифторперазину – більш ніж 50 мкмоль/л. При 0°C проявляється захисний ефект амфіфільних сполук та спостерігається зниження рівня гемолізу у певному концентраційному діапазоні кожної з досліджуваних речовин. Так у випадку децилсульфату натрію максимальний захисний ефект спостерігається у діапазоні 200-600 мкмоль/л; у випадку трифторперазину – 100-200 мкмоль/л. Максимальне зниження рівня гемолізу складає 3,4 та 3,2 рази для децилсульфату натрію та трифторперазину, відповідно.

Враховуючи загальну спроможність амфіфільних сполук неспецифічно впливати на регулювання функції іонних каналів [2] та їх здатність до формування тимчасових дефектів проникності [5], було цікаво дослідити вплив досліджуваних амфіфілів на втрату калію еритроцитами в розчинах дегідратації та регідратації. Отримані дані демонструють, що у середовищі, що містить 0,15 моль/л NaCl не спостерігається втрати іонів калію, як у відсутності, так і у присутності амфіфільних сполук при обох температурах у досліджуваному часовому діапазоні. У середовищі, що містить 1,65 моль/л NaCl втрата іонів калію складає у контрольних зразках $90 \pm 3\%$ та $56 \pm 2\%$, у присутності децилсульфату натрію – $94 \pm 6\%$ та $59 \pm 5\%$, у присутності трифторперазину – $90 \pm 8\%$ та $58 \pm 5\%$ при 37°C та 0°C, відповідно. Видно, що як трифторперазин, так і децилсульфат натрію не впливають на вихід калію з клітин людини та кролика в досліджуваних середовищах при 0 та при 37°C.

Відомо, що залежно від використовуваних концентрацій амфіфільні сполуки проявляють як захисний, так і прогемолітичний ефект в ізосмотичних [6–9] або гіпоосмотичних умовах [5, 8]. Одним з можливих пояснень захисної дії амфіфільних сполук на клітини при концентраціях нижчих за критичну концентрацію міцелоутворювання є вплив амфіфільних сполук на іонні канали [2, 6] та утворення тимчасових дефектів проникності [5, 8]. Передбачається, що амфіфіли при інтерналізації в ліпідний бішар мембрани швидко викликають перебудови всередині бішару і що ці перебудови пов'язані зі зміною проникності мембрани. Швидкий відтік іонів зменшує різницю в осмотичному тиску між внутрішньою та зовнішньою частиною клітини, тим самим захищаючи клітини. Але наші дослідження показали відсутність впливу досліджуваних амфіфільних сполук на вихід калію з еритроцитів людини. Отже вплив амфіфілів на проникність мембрани еритроцитів для іонів калію в досліджуваних умовах не є причиною прояву захисного ефекту. З іншого боку відомо, що інтерналізація амфіфілів у мембрани спричиняє зміну форми клітин, збільшує її об'єм, змінює організацію та розмір ліпідних рафтів [4, 6, 10, 12, 13]. Таким чином, можна припустити, що захисний ефект досліджуваних

сполук реалізується за рахунок вбудовування молекул амфіфілів в ліпідний бішар, збільшення площі поверхні та радіусу клітини і, як наслідок, збільшення критичного гемолітичного об'єму.

Література

1. Muldrew K. The salting-in hypothesis of post-hypertonic lysis. *Cryobiology*. 2008. Vol. 57, No 3. P. 251–256.
2. Lundbæk J.A. Lipid Bilayer-mediated Regulation of Ion Channel Function by Amphiphilic Drugs. *J Gen Physiol*. 2008. Vol. 131, No 5. P. 421–429.
3. Steinkopf S., Schelderup A.K., Gjerde H.L., Pfeiffer J., Thoresen S., Gjerde A.U., Holmsen H. The psychotropic drug olanzapine (Zyprexa®) increases the area of acid glycerophospholipid monolayers. *Biophysical Chemistry*. 2008. Vol. 134, No 1-2. P. 39–46.
4. Habibi S., Lee H.Y., Moncada-Hernandez H., Gooding J., Minericka A.R. Impacts of low concentration surfactant on red blood cell dielectrophoretic responses. *Biomicrofluidics*. 2019. Vol. 13, No. 5. 054101. DOI: <https://doi.org/10.1063/1.5113735>.
5. Hägerstrand H., Isomaa B. Amphiphile-induced antihaemolysis is not causally related to shape changes and vesiculation. *Chemico-Biological Interactions*. 1991. Vol. 79, No 3. P. 335–347.
6. Uesono Y, Toh-e A, Kikuchi Y, Araki T, Hachiya T, Watanabe CK, Noguchi K, Terashima I. Local anesthetics and antipsychotic phenothiazines interact nonspecifically with membranes and Inhibit hexose transporters in yeast. *Genetics*. 2016. Vol. 202, No 3. P. 997–1012.
7. Семионова Е.А., Чабаненко Е.А., Орлова Н.В., Зубов П.М., Шпакова Н.М. К вопросу о механизме антигемолитического действия хлорпромазина в условиях постгипертонического шока эритроцитов. *Проблемы криобиологии и криомедицины*. 2017. Т. 27, № 3. С. 219–229.
8. Malheiros S. V. P., Meirelles N. C., de Paula E. Pathways involved in trifluoperazine-, dibucaine- and praziquantel-induced hemolysis *Biophysical Chemistry* 2000. No. 83. P. 89–100.
9. Malheiros S.V.P., Brito M. A., Brites D., Meirelles N. C. Membrane effects of trifluoperazine, dibucaine and praziquantel on human erythrocytes. *Chemico-Biological Interactions*. 2000. No. 126. P. 79–95.
10. Wesolowska O., Michalak K., Hendrich A.B. Direct visualization of phase separation induced by phenothiazine-type antipsychotic drugs in model lipid membranes. *Molecular Membrane Biology*. 2011. Vol.28, No 2. P. 103–14.
11. Alvesa I., Stanevab G., Tessierac C., Salgadod G.F., Nussac P. The interaction of antipsychotic drugs with lipids and subsequent lipid reorganization investigated using biophysical methods. *Biochimica et Biophysica Acta – Biomembranes*. 2011. Vol. 1808, No 8. P. 2009–2018.
12. Ficarra S., Russo A., Barreca D., Giunta E., Galtieri A., Tellone E. Short-Term Effects of Chlorpromazine on Oxidative Stress in Erythrocyte Functionality: Activation of Metabolism and Membrane Perturbation. *Oxidative Medicine and Cellular Longevity*. 2016. Article ID 2394130. P. 1–10.

**ПРОБЛЕМИ ТА ПЕРСПЕКТИВИ РОЗВИТКУ СУЧАСНИХ МЕТОДІВ
ДОПОМІЖНИХ РЕПРОДУКТИВНИХ ТЕХНОЛОГІЙ В УКРАЇНІ***О.О. Шроль¹, Р.К. Романюк²*^{1,2}Житомирський державний університет імені Івана Франка, вул. Велика Бердичівська, 40. Житомир 1008, Україна

Сьогодні ми спостерігаємо надзвичайно складну ситуацію з приростом населення та його чисельністю в Україні. Причиною цього є збільшення смертності та зниження народжуваності. Все це пов'язано з негативною економічною ситуацією та шкідливим впливом факторів довкілля на репродуктивну систему, що призводить до безпліддя. Кожна п'ята пара не може завагітніти самостійно, природнім шляхом. Серед населення України, де частка жінок репродуктивного віку становить 12,5 млн., приблизний показник безплідних пар становить близько 2 млн. (рис.1). Загальновідомо, що при наявності двох дітей у кожній парі демографічна ситуація є стабільною В Україні на одну жінку в сільській місцевості припадає 1,3-1,4 дитини, в місті – 0,9[1, 2]. Тому лікування безпліддя є важливою демографічною та соціально-економічною проблемою у всьому світі, яку вирішують допоміжні репродуктивні технології (ДРТ).

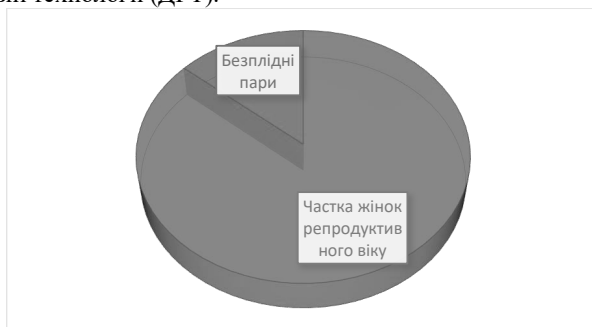


Рис. Частка безплідних пар в Україні.

Допоміжними репродуктивними технологіями визначають набір методів лікування безпліддя, які передбачають різні маніпуляції з гаметами, деякі або всі етапи підготовки репродуктивних клітин, процеси запліднення та розвиток ембріонів до їх перенесення в матку [2, 5]. В Україні перша успішна спроба екстракорпорального запліднення (ЕКО) була здійснена в Харкові в 1990 році, в результаті чого народилася дівчинка [1]. Успіх процедур ЕКО спричинив швидке вдосконалення існуючих та впровадження нових ефективних методів допоміжних репродуктивних технологій.

Безпліддя в шлюбі стало головною медико-соціальною проблемою сучасності. Вважається, що вагітність настає за умови регулярного (2–3 рази на тиждень) статевого акту протягом року у подружніх пар, які не використовують контрацепцію [4, 5]. Абсолютне безпліддя має місце тоді, коли в організмі

відбуваються зміни, при яких вагітність абсолютно неможлива (відсутність матки, яєчників), і відносно, коли безпліддя викликано причинами, які можна усунути. Крім того, розрізняють первинне безпліддя (якщо в анамнезі немає зачаття) та вторинне (наявність зачаття в минулому) [4].

За даними Всесвітньої організації охорони здоров'я, існує 22 причини жіночого безпліддя і 16 причин чоловічого безпліддя. Жіноче безпліддя проявляється частіше, ніж чоловіче. Найпоширенішими причинами жіночого безпліддя є ендокринні захворювання, які пов'язані з порушенням овогенезу та овуляції. Чоловіче ж безпліддя може бути викликане порушенням сперматогенезу внаслідок запального процесу, травм, інфекційних захворювань у дитинстві, уrogenітальних інфекцій, наявності крипторхізму, алкогольної інтоксикації тощо [4].

Було визначено, що за допомогою ДРТ можна вилікувати та подолати майже усі форми безпліддя [4]. Виділяють достатньо велику кількість методів допоміжних репродуктивних технологій: сурогатне материнство (ембріон поміщають у порожнину матки іншої жінки, яка дала згоду на виношування дитини), вітрифікація (використовуються комбінацію двох розчинів: висококонцентрованих та швидко охолоджувальних, завдяки цьому методу вдається мінімізувати утворення кристаликів льоду, які можуть пошкодити структури клітини), інсемінація (процес введення в шийку матки жінки під час овуляції сперми чоловіка), біопсія ембріона, яєчка, допоміжний хетчинг (надрізання ембріону, задля полегшення його «вилуплення») тощо [3].

Отже, сьогодні репродуктивна медицина асоціюється з сучасними методами допоміжних репродуктивних технологій, які міцно увійшли в повсякденну практику лікування безпліддя. Використання сучасних методів допоміжних репродуктивних технологій не вирішує глобальної демографічної ситуації в країні. Проте їх широке впровадження та постійне вдосконалення допомагає багатьом парам, які донедавна були просто засуджені до бездітності, дозволяє їм мати дітей.

Література

1. Мусієнко С.А., Дахно Ф.В. Сучасні репродуктивні технології: досягнення та перспективи розвитку в лікуванні безпліддя. *Здоров'я України*. 2007. 18/1. С. 81–82.
2. Пиріг Л. Здоров'я населення України та його охорона : мат. XI Конресу світової федерації лікарських товариств, 28–30.08.2006 р. в м. Полтава. Полтава: КПП «Друкар», 2006. С. 5–13.
3. Как зачать ребенка: борьба с бесплодием / В.С. Корсак, Э.В. Исакова. М., 2003. С. 57–115.
4. Хміль С.В., Кучма З.М., Романчук Л.І. Гінекологія. Тернопіль : Підручники і посібники, 2006. 528 с.
5. Macklon N.S., Stouffer R.L., Giudice L.C., Fauser B.C. The science behind 25 years of ovarian stimulation for in vitro fertilization. *Endocr. Rev.* 2006. V. 27. P. 170–207. DOI: <https://doi.org/10.1210/er.2005-0015>.

СЕКЦІЯ 8. ЕКОЛОГІЯ, ЗБЕРЕЖЕННЯ БІОТИЧНОГО РІЗНОМАНІТТЯ ТА РАЦІОНАЛЬНЕ ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ

УДК 630, 502 (477.86)

ПРО ОКРЕМІ, – НАЙБІЛЬШ ЦІННІ В ЛІСОТИПОЛОГІЧНОМУ ТА ПРИРОДООХОРОННОМУ ПЛАНІ, – МАСИВИ СТАРОВОКОВИХ ЛІСІВ СХІДНОЇ ЧОРНОГОРИ (КАРПАТСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ПРИРОДНИЙ ПАРК)

Л.М. Белей¹, Л.П. Куців², Н.М. Васкул³

^{1,2,3} Карпатський національний природний парк, вул. Стуса, 6, Яремче, 78500, Україна

Територія Карпатського національного природного парку входить до складу найбільшої середньої гірської частини Зовнішніх Східних Карпат у межах двох найбільших геоморфологічних масивів – Горгани (басейн верхнього Пруту) та Чорногора (верхів'я лівих приток річки Чорний Черемош та верхів'я річки Прут), що розділені Верхньопрутським (Ворохтянським) низькогір'ям.

Територія парку становить 50495 га та належить до природно-заповідного фонду України [1]. Найбільшу площу займають лісові землі – 38609,2 га.

Чорногора – найбільш піднесений гірський масив Східних Карпат з найвищими вершинами г. Петрос (2020 м н.р.м.), г. Піп Іван Чорногірський (2022 м н.р.м.) та г. Говерла (2061 м н.р.м.). Більша частина території Східної Чорногори, або її узбіччя – лісиста. Саме в цій частині збереглися залишки старовікових лісів.

Праліси і старовікові ліси (квазі-праліси) – це лісові екосистеми, які тривалий час розвивалися природним шляхом, в яких біотоп, і, особливо, біоценоз, не зазнав істотного антропогенного впливу на структуру, динаміку біомаси, вікову структуру едіфікаторів, природне відновлення екосистеми, її системну цілісність та які потенційно здатні до самопідтримання шляхом саморегулювання у разі відсутності руйнівного впливу людини або за умови відновлення первинних екологічних умов їх функціонування [2].

Основа наших досліджень – матеріали звітних та натурних обстежень старовікових лісів віком більше 150 років протягом 2008-2021 років на території парку маршрутним та стаціонарним методом (постійних пробних площ) та належною їх камеральною обробкою.

Серед особливо цінних масивів в буково-ялицево-смерековому поясі лісів (800-1300 м н.р.м) нами виділений окремий великий суцільний масив (123,1 га), який широкою смугою простягається схилами г. Хеде (1325,2 м н.р.м.) та г. Велика Козньська (1573,4 м н.р.м.) майже до верхів'їв правих приток р. Фовресок (кв. 8, 12, 15 Говерлянського ПНДВ). Окремий також великий масив (62,6 га) знаходиться на північно-східному схилі г. Велика Маришевська (1567,3 м н.р.м.) та г. Мала Маришевська (1452,1 м н.р.м.) (кв. 22, 23 Говерлянського ПНДВ).

Серед особливо цінних масивів в чистому смерековому поясі лісів (800-1500 м н.р.м) нами виділений окремий невеликий суцільний масив (40,8 га), який знаходиться у верхів'ях численних дрібних приток р. Маришевський, що на схилах г. Мала Маришевська та г. Велика Маришевська (кв. 16, 20, 22, 23 Говерляньського ПНДВ). Найбільший масив (228,5 га) – знаходиться на схилах (переважно північних експозицій) г. Пожижевська (1822,2 м н.р.м.), г. Данциж (1855,7 м н.р.м.) та г. Туркул (1933,2 м н.р.м.), що на лівому березі р. Гомулець (кв. 16, 20, 21, 26, 27, 28 Говерляньського ПНДВ). Також невеликий масив (30,2га) – знаходиться у верхів'ях дрібних лівих приток р. Погорілець (ліва притока р. Шибенка), що на південно-західному схилі г. Великі Стайки (1743,1 м н.р.м.) (кв. 6 Високогірного ПНДВ).

Серед особливо цінних масивів в поясі гірськососнового криволісся (1300-1800 м н.р.м) нами виділений окремий великий масив (89,5 га), який знаходиться на схилах г. Ребра (2001,1 м н.р.м.) (кв. 6, 7 Бистрецького ПНДВ). Окремі найбільші тут масиви (117,0 га (кв. 10, 11 Бистрецького ПНДВ) та 173,0 га (кв. 11, 12 Бистрецького ПНДВ)) – знаходяться на схилах північних експозицій г. Менчул (1998,4 м н.р.м.) (ур.Кизе Улоги).

Особливу цінність лісів Східної Чорногори складають старовікові заповідні ліси (квазі-праліси) – лісові екосистеми, ріст і розвиток яких проходив без антропогенного впливу (або його вплив є дуже незначним).

Охорона гірських лісів Карпатського національного природного парку здійснюється відповідно до основних завдань, визначених Законом України «Про природно-заповідний фонд» та «Положення про національний природний парк» за такими основними завданнями: збереження та відтворення природних комплексів та об'єктів; охорона та захист природних комплексів та об'єктів; проведення наукових досліджень і спостережень (моніторинг) за станом лісів.

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.

2. Критерії та методика ідентифікації пралісів і старовікових лісів (квазі-пралісів) / за ред. Р. Волосянчука, Б. Проця, О. Кагала. Львів : Ліга-Пресс, 2017. С. 9.

УДК 502.51(282) (477.41-21 Переяслав)

БІОІНДИКАЦІЙНІ ДОСЛІДЖЕННЯ ВОДНИХ ЕКОСИСТЕМ В МЕЖАХ МІСТА ПЕРЕЯСЛАВ

О.В. Дзюбенко¹, С.Я. Щурко²

^{1,2} Університет Григорія Сковороди в Переяславі, вул. Сухомлинського 30, Переяслав, 08401, Україна

Екологічний стан поверхневих водних об'єктів і якість води в них є основними факторами санітарного та епідемічного благополуччя населення.

Проблема забезпечення належного екологічного стану водно-ресурсного потенціалу залишається актуальною для всіх регіонів України. Практично всі поверхневі і значна частина підземних водних ресурсів, особливо в районах розміщення потужних промислових і сільськогосподарських комплексів, відчувають антропогенний вплив, що проявляється у забрудненні, виснаженні і деградації цих об'єктів. Значним трансформаціям піддаються господарськоосвоєні водозбірні території, що істотно змінило характер формування стоку і водний режим багатьох водних об'єктів [3].

Малі водотоки і річки формують водні ресурси, гідрохімічний склад та якість води середніх і великих річок, є складовими природних ландшафтів, сприяють господарській діяльності населення. Як стверджують науковці, нині на території України понад 22 тисячі малих річок [1]. Ще кілька десятиліть тому ними називалася цифра понад 60 тисяч, причому якість води яких відповідала нормативам. Внаслідок постійно зростаючого промислового і побутового забруднення, розорювання та гідротехнічної меліорації водозборів і заплав, знищення лісів у долинах рік велика кількість водотоків і малих річок сьогодні знаходиться на різних стадіях деградації. Якість води в них постійно погіршується, більшості з них загрожує повне зникнення.

Водні рослини у зв'язку з особливостями морфології та анатомії можуть бути біоіндикаторами стану водойм та слугувати об'єктами глобального моніторингу водних екосистем взагалі [2]. У зв'язку з підвищеним антропогенним впливом на природні комплекси останнім часом, стає актуальною розробка методик, що дозволяють оцінювати екологічний стан природних, природно-антропогенних ландшафтів. Оскільки всі компоненти природи тісно та нерозривно взаємопов'язані між собою, то порушення одного компонента викликає зміну стану всіх інших. Тому, оцінюючи стан одного, можна прогнозувати зміни інших компонентів в екосистемі. Останнім часом відбувається значний антропогенний вплив на поверхневі водойми.

Дослідження проводились протягом 2018-2021 р. у весняно-літній період. Для визначення макрофітів річки Трубіж та річки Альта було виконано геоботанічний аналіз екосистеми її русла з водозбором за різним ступенем господарського освоєння та з використанням методу фітоіндикації. Флористичний аналіз проводили з використанням стандартних методик. В ході дослідження на річці Альта та річці Трубіж в межах міста Переяслав нами було обрано по 4 дослідні ділянки.

Природним водоймам різного трофічного статусу властиві певні особливості видового складу макрофітів, структури та ступеню розвитку їхніх угруповань. Аналізуючи отримані результати, потрібно зауважити, що на всіх чотирьох дослідних ділянках види-індикатори вказують на наявність у водній екосистемі органічне забруднення, ацидофікація, евтрофікація та забруднення важкими металами.

Рослини-індикатори на дослідних ділянках сигналізують про різні типи забруднення так всі дослідні ділянки мають органічне забруднення найбільш сильніше спостерігається на дослідних ділянках №3 та №4 на що вказують

кількість та видовий склад макрофітів, а саме наявність елодеї канадської, ряски малої, рогозу широколістого, очерету звичайного та куширу підводного.

На дослідній ділянці № 3 макрофіти-індикатори вказують на наявність у водоймі евтрофікування тобто додаткового азоту та фосфору, що саме спричинює розвиток ряскових, а саме ряски малої, триборозенчастої та жабурника звичайного, при цьому на ділянці №4 притамані види індикатори ряска мала та очерет звичайний – евтрофікування водойм.

Забруднення важкими металами водойми вказує елодея канадська (*Elodea canadensis*), ряска мала (*Lemna minor* L.), ряска триборозенчаста (*L. trisulca* L.), жабурник звичайний (*Hydrocharis morsus-ranae*) та рогіз широколістий (*Typha latifolia* L.), які досить масово предсталені на дослідній ділянці №3. Вода на дослідних ділянках №1, №2 та №4 також містить незначну кількість важких металів. На всіх дослідних ділянках річки Трубіж фіксується значне органічне забруднення, ацидофікація, евтрофікування та наявність важких металів на що і казують проби води, які досліджувались в лабораторіях на хімічні, мікробіологічні, токсикологічні, радіологічні та вірусологічні показники, відповідно санітарних правил та норм охорони поверхневих вод від забруднення (СанПіН) №4630-88, затверджених Головним санітарно-епідеміологічним управлінням Міністерства охорони здоров'я 04.07.1988 року протоколу випробування на фізико-хімічні показники води відкритих водойм № П 138 від 23 квітня 2019 року (створ №129). Отже, вода з відкритої водойми р. Трубіж по фізико-хімічним показникам: запах, колір, залізо – не відповідає вимогам СанПіН 4630-88.

При дослідженні трофічного статусу дослідних ділянок на річці Альта, було встановлено, що макрофіти-індикатори на всіх дослідних ділянках вказують, що трофічний статус водойми – евтрофний, що характеризується водойми з високим рівнем первинної продукції, багаті на біогенні елементи. В них спостерігається явище «цвітіння» води за рахунок масового розвитку мікроскопічних водоростей. У цей період вода набуває специфічного кольору, а під час розкладання великої маси водоростей вона стає дуже небезпечною для здоров'я людини. Якість води у таких водоймах значно погіршена, вміст кисню низький, часто спостерігається задуха риби та інших мешканців. При дослідженні трофічного статусу дослідних ділянок на річці Трубіж, було встановлено, що дослідна ділянка №1, №2, №3 та №4 відносяться до мезо-евтрофічного статусу, частково дослідна ділянка №3 є перехідною ділянкою з мезотрофного, мезо-евтрофного до евтрофного типу тобто до середнього рівня трофності.

Дана трофність представлена наступними макрофітами: елодея канадська (*E. canadensis*), ряска мала (*L. minor* L.), ряска триборозенчаста (*L. trisulca* L.), жабурник звичайний (*H. morsus-ranae*), рогіз широколістий (*T. latifolia* L.) та інші.

Ми вже зазначали, що рівень трофічності різних дослідних ділянок річки є різним, крім того він змінюється під час перебігу природних процесів або під впливом діяльності людини. Дана трофність характеризується вищою водною рослинністю, яка притаманна водоймах з вираженою літоральною зоною та

захищеними мілководдями. Даний тип трофності характеризується надлишком органічних речовин і поживних елементів, що приводить спочатку до порушення біологічної рівноваги і пригнічення біологічного самоочищення водоймища, а потім до зміни типу екосистеми річки. При дослідженні трофічного статусу водойми не фіксувалось макрофітів, які були б притаманні оліготрофним та дистрофним водоймам, при цьому на дослідних ділянках №1 та №2 трофічний статус водойми складає мезотрофний, що характеризує водойми із середнім рівнем первинної продукції та помірним вмістом елементів мінерального живлення.

Мезо-евтотрофний трофічний статус води має дослідна ділянка №3, тобто перехідний, дослідна ділянка №4 – евтрофний, тобто водойми з високим рівнем первинної продукції, багаті на біогенні елементи. В них спостерігається явище «цвітіння» води за рахунок масового розвитку мікроскопічних водоростей. У цей період вода набуває специфічного кольору, а під час розкладання великої маси водоростей вона стає дуже небезпечною для здоров'я людини. Якість води у таких водоймах значно погіршена, вміст кисню низький, часто спостерігається задуха риби та інших мешканців. Відповідно до класу якості води на дослідних ділянках складає 3 та 4 клас, що вказує на помірно забруднена та забруднена.

Доведено, що всі дослідні ділянки р. Альта, мають евтрофний статус, при цьому трофічний статус р. Трубіж належить до мезотрофного, що характеризує якість води із середнім рівнем первинної продукції та помірним вмістом елементів мінерального живлення.

Література

1. Малі річки України: Довідник./ А.В. Яцик, Л.Б. Бишовець, Є.О. Богатов та ін.; за ред. А.В. Яцика. К. : Урожай, 1991. 259 с.
2. Маслова О.В. Біоіндикація водного середовища за допомогою вищої водної рослинності на прикладі (*Eloдея canadensis*). *Вісник Запорізького національного університету. Біологічні науки*, 2011. № 1. С. 111–117.
3. Національна доповідь про стан навколишнього природного середовища в Україні у 2014 році. К. : Міністерство екології та природних ресурсів України, ФОР Грін Д. С., 2016. 350 с.

УДК 633.88(477.41)

РЕСУРСНА ОЦІНКА ЛІКАРСЬКИХ РОСЛИН ЛУЧНИХ ЕКОТОПІВ ПЕРЕЯСЛАВЩИНИ

Л.І. Довгопола¹

¹ Університет Григорія Сковороди в Переяславі, вул. Сухомлинського, 30, Переяслав, 08401, Україна

Необхідність ресурсної оцінки лікарських рослин у межах окремих регіонів й держави у цілому є актуальною, оскільки попит на сировину лікарських рослин природної флори зростає.

У флорі Переяславщини зосереджена значна кількість цінних дикорослих лікарських рослин, зокрема їх склад налічує 582 види, що належать до 106 родин і 360 родів і становить 60,12% всієї флори досліджуваної території [1].

Ресурси окремих видів лікарських рослин лучних фітоценозів вивчалися маршрутним, стаціонарним і напівстаціонарним методами. Визначення запасів лікарських рослин природної флори здійснювалося на облікових площадках розміром 1 м², на кожній із яких визначали проєктивне покриття виду, висоту й кількість пагонів, а також збирали сировину досліджуваного виду, потім її висушували. Запаси сировини (біологічний та експлуатаційний) визначали згідно стандартних ресурсознавчих методик [2]. Промисловими вважали запаси, які щільно розміщуються та займають площу не менше 0,5 га, непромисловими – запаси рослин, що зростають щільними заростями на площі менше ніж 0,5 га або зростають фрагментарно чи розсіяно [2].

Деревій звичайній (*Achillea submillefolium* Klok. et Krytzka). На території Переяславщини *A. submillefolium* зустрічається звичайно на луках, а також на слабо задернованих ділянках, де він утворює найбільш продуктивні масиви, зокрема: заплавні луки р. Трубіж (район університету), околиці с. Ташань (заплавні луки р. Супій), с. Гайшин, с. Веселинівка (заплави річок Трубіж і Броварка), с. Хоцьки (заплавні луки р. Дніпро) та ін. Тут він зростає разом із *Agrostis vinealis* Schreb., *Poa angustifolia* L., *Festuca pratensis* Huds., *Festuca rubra* L., *Alopecurus pratensis* L., *Potentilla argentea* L., *Calamagrostis epigeios* (L.) Roth, *Lotus arvensis* Pers., *Elytrigia repens* (L.) Nevski, *Plantago lanceolata* L., *Taraxacum officinale* Webb. Ex Wigg., *Dactylis glomerata* L., *Trifolium pratense* L., *Artemisia absinthium* L., *Berteroa incana* (L.) DC., *Daucus carota* L., *Pilosella officinarum* F. Schult. Et Soh. Bip. та іншими видами.

Згідно наших досліджень, *A. submillefolium* в природних умовах не утворює масивів на великих територіях, у більшості місцезростань він трапляється розсіяно або фрагментарно. Та не дивлячись на те, що площа цих масивів незначна (0,1-0,9 га), на цих ділянках можна проводити збір сировини, тому що щільність запасу коливається у межах від 60±7,2 до 390±11,2 г/м² у свіжозібраному стані.

Завдяки невибагливості до умов зростання і значному поширенню у регіоні, заготовляти *A. submillefolium* можна в кількості декількох десятків тон. Запаси сировини великі й тому вид не потребує суворого лімітування обсягів заготівлі.

Чебрець повзучий (*Thymus serpyllum* L.). У межах Переяславщини основні сировинноцінні місцезростання видів роду *Thymus* L. приурочені до чебрецево-злакових угруповань борових терас на дерново-слабопідзолистих піщаних ґрунтах.

На досліджуваній території середня урожайність сировини становить близько 66,23±8,19 г/м².

У перспективі можна передбачити деяке скорочення запасів сировини, обумовлене певним виснаженням основних масивів. Цей процес пов'язаний із посиленням випасом на трав'янистих схилах великої рогатої худоби, нераціональним проведенням заготівель сировини, коли траву чебреців не

зрізують, а виривають із кореннями, порушуючи таким чином дерновину і залишаючи рослини без можливості вегетативного відновлення. Негативно впливає також зростаюче рекреаційне навантаження на лісові і трав'яні угруповання.

Звіробій продірявлений (*Hypericum perforatum* L.). В умовах Переяславщини *H. perforatum* має значне поширення. Надає перевагу відкритим сухим і освітленим ділянкам, схилам, чагарникам, лісовим галявинам, просікам, узліссям, може утворювати продуктивні масиви на слабко дернистих суходільних луках при відсутності випасу худоби. Тут він зростає разом із *Genista tinctoria* L., *Artemisia absinthium* L., *Galium verum* L., *Elytrigia repens* L., *Euphorbia cyparissias* L., *A. millefolium* L., *Festuca pratensis* Huds, *Linaria vulgaris* L. тощо.

Значні запаси звіробою, достатні для заготівлі виявлені на території Переяславщини: м. Переяслав, урочище «Козинські горби», Студенківське лісництво державного підприємства «Переяслав-Хмельницьке лісове господарство» на вирубках (кв. 20-26, 40-45, 60-63), урочище «Куряче горло»; Переяслав-Хмельницький район, околиці с. Циблі (схили р. Дніпро), с. Хоцьки (схили р. Дніпро), с. Студеники (узлісся); околиці с. Жовтневе.

Середня урожайність *H. perforatum* на досліджуваній території із 1 м² становить 109,81±13,56 г сирової маси.

Ураховуючи значне поширення звіробою у всіх обстежених районах Переяславщини, на сьогодні не стоїть гостро проблема дефіциту сировини цієї лікарської рослини в регіоні, однак, щоб не допустити виснаження ресурсного потенціалу звіробою, регламентація щорічного обсягу заготівлі сировини в цілому по Переяславщині не повинна перевищувати 5-7 тон. Окрім того, щоб не нанести шкоди заростям звіробою заготівлю сировини на одному масиві рекомендується проводити з інтервалом у 2 роки [3].

Цмин пісковий (*Helichrysum arenarium* (L.) Moench). Виявлені сировинноцінні популяції цмину піщаного приурочені до піщаних слабо задернованих ґрунтів із достатнім освітленням у молодих посадках сосни, узліссях (поблизу с. Хоцьки, державна організація «Лісове господарство «Білоозерське», квартал 20-29; поблизу сіл Соснова, Стокова, Жовтневе Студенівського лісництва державного підприємства «Переяслав-Хмельницьке лісове господарство») та лучно-степових ділянок (поблизу с. Жовтневе, схили р. Дніпро, с. Циблі, Хоцьки).

Середня урожайність сировини на досліджуваній території становить 61,33±6,36 г/м², але значних площ для заготівлі *H. arenarium* не утворює, тому збирання рослин у межах Переяславщини проводити недоцільно.

Таким чином, у процесі польових досліджень проведених 2015-2020 роках здійснено облік ресурсів дикорослих сировинних лікарських рослин офіційної медицини: *A. submillefolium* Klok. et Krytzka, *H. perforatum* L., *H. arenarium* (L.) Moench, *T. serpyllum* L. та визначено їх сировинну продуктивність (біологічний та експлуатаційний запаси) у лучних екоотопах Переяславщини. Визначено місцезнаходження сировинних масивів досліджуваних видів узказаної території.

У результаті ресурсних обстежень чотирьох видів лікарських рослин офіційної медицини встановлено, що запаси *A. submillefolium* значні та повністю достатні для задоволення потреб фармацевтичної промисловості; запаси *T. serpyllum* і *H. perforatum* достатні для ведення промислових заготівель; запаси *H. arenarium* недостатні і потребують лімітування.

Література

1. Довгопола Л. І. Лікарські рослини природної флори Переяславщини. *Біорізноманіття, екологія та експериментальна біологія*. Ботаніка. 2020. Том 22, №1. С. 27–36. DOI: [10.34142/2708-5848.2020.22.1.03](https://doi.org/10.34142/2708-5848.2020.22.1.03).
2. Мінарченко В. М. Ресурсознавство. Лікарські рослини. Навчальний посібник. К. : Фітосоціоцентр, 2014. 215 с.
3. Сивоглаз Л. М. Режим невиснажливого використання фіторесурсів *Hypericum perforatum* L. *Український ботанічний журнал*. 1999. 56, №2. С. 166–169.

УДК 58.006:58.084.2

РОЛЬ РОСЛИННИХ КОЛЕКЦІЙ У ВИРШЕННІ НАУКОВО-ПРАКТИЧНОЇ ПРОБЛЕМАТИКИ І ОСВІТНЬОЇ ПРАКТИЦІ НА ПРИКЛАДІ КОЛЕКЦІЇ НЕТРАДИЦІЙНИХ ЕФІРОНОСНИХ РОСЛИН НБС ІМЕНІ М.М. ГРИШКА НАН УКРАЇНИ

С.М. Ковтун-Водяницька¹, Д.Б. Рахметов²

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

В сучасному світі біологічні дисципліни відіграють вагомую роль у пізнанні структури та механізмів гармонійного існування живого різноманіття, результати досліджень сприяють розумінню питань кліматичної мінливості, продовольчої безпеки, ризиків, пов'язаних з деградацією екосистем, націлюють на покращення здорового способу життя людини, наповнюють просвітництво новими достовірними інформаційними потоками.

Ботанічні сади, особливо розташовані в межах мегаполісів, поєднують фундаментальні і прикладні результати біологічних досліджень, мають неабияку просвітницьку місію і сприяють розробці наукових основ як збереження біологічного різноманіття, так і раціонального використання на потреби людини.

У Національному ботанічному саду імені М.М. Гришка НАН України (НБС) серед численних живих рослинних колекцій з 2012 року функціонує наукова колекція нетрадиційних ефіроносних рослин. Метою створення колекції є мобілізація та збереження генофонду нетрадиційних малопоширених ефіроносів на материковій частині України, що створює передумови успішній інтродукції нових видів та форм рослин як з південних, так і північних флористичних регіонів для розширення фіторізноманіття культивованої флори. Створення колекції демонструє синтез минулого і сучасного: відповідь на

виклики сьогодення та історичний спадок, оскільки ефіроносні рослини частково досліджувалися в НБС ще з 50-х років ХХ століття. В 2015 році у складі колекційного фонду енергетичних та ароматичних рослин НБС дану колекцію включено до Державного реєстру наукових об'єктів, що становлять національне надбання.

На сьогодні колекція презентує флористичне біорізноманіття рівнинної частини Євразії, Далекого Сходу, гірського Кавказу, Середземномор'я, Азорських о-ів, Американського континенту та Африки.

Відомо, що у світі за різними оцінками нараховують до 5 тис. видів рослин, які здатні продукувати ефірну олію. Однак з такого числа використовують тільки 300 видів, а промислово важливими вважаються 100. На разі виробництво натуральних ефірних олій в світі зросло з 50 до 250 тисяч тон. Останнім часом зріс попит на ефірні олії в галузях: їжа і напої, персональний догляд і косметика, фармація, решта галузей.

У 2020 році попит на світовому ринку ефірних олій оцінювався в 247,08 кілотонн. Очікується, що він буде збільшуватися зі сукупним річним темпом зростання 7,5 % з 2020 по 2027 рік (згідно *маркетингових досліджень Grand View Research, травень 2020 р.*) [1]. Згідно інших прогнозів світовий ринок ефірних олій збільшиться на 6 млрд. доларів США за рахунок сукупного зростання на 8,5 % (за даними *звіту Global Essential Oils Industry, квітень 2020 р.*) [2]. Порівняно зі світовим сільськогосподарським виробництвом, яке складає близько 1600 млрд. га, ефіроолійне використовує в межах 250 000, тобто 0,016 % порівняно із виробництвом продуктів харчування (згідно *даних Європейської Федерації по ефірних оліях E.F.E.O., 2017р.*) [3]. З огляду на це, ймовірно, що площі під ефіроолійними культурами зростатимуть і потребуватимуть нових форм та сортів, здатних конкурувати з уже наявними.

В Україні перспектива відродження і розвитку ефіроолійної галузі неможлива без кропіткої праці інтродукторів, здатних дослідити та запропонувати перспективні нові, малопоширені ефіроолійні види та новостворені сорти рослин.

На сьогодні колекція нетрадиційних ефіроносних рослин НБС слугує джерелом нових перспективних видів і форм рослин, проводяться дослідження їх біолого-морфологічних, онтогенетичних, екологічних особливостей і біохімічних складових. На основі фено- та генотипової мінливості відібрані високоадаптивні форми та створені продуктивні сорти нових ефіроносних рослин, придатних для культивування в зонах України. Для маловідомих культур – *Nepeta sibirica* і *N. mussinii* вперше розроблено методики проведення експертизи сортів на відмінність, однорідність і стабільність. Відповідно створено сорти «Чароїта» та «Посвята Мейсу», що мають ефіроолійний, лікарський, харчовий та декоративний напрями використання.

Прикладним аспектом роботи слугують розробки (об'єкти інтелектуального права), які збагатили та розширили асортимент харчової, лікувально-профілактичної продукції і можуть бути використані в різних галузях промисловості. На основі сировини нетрадиційних ефіроносів, зокрема *Mentha rotundifolia*, *Tagetes lucida*, *N. mussinii*, а також харчових, лікарських

рослин, розроблено та запатентовано денну лінійку лікувально-профілактичних трав'яних чаїв: тонізуючої, релаксаційної дії та для поліпшення роботи травної системи.

Сировину окремих видів ефіроолійних рослин успішно випробувано у вітчизняному виноробстві, зокрема виготовленні вермутів, а також у хлібопекарській справі (*Pycnanthemum tenuifolium*), що закріплено патентом.

Активно здійснюється обмін насінним та садивним матеріалом власної репродукції з іншими науковими установами світу. Враховуючи малопоширеність інтродуцентів, проводиться робота з їх гербаризації та поповнення фондів Гербарію НБС.

Колекція активно задіяна в просвітницькій роботі: на її базі проводяться навчальні екскурсії та практичні роботи для студентства; напрацьований науковий матеріал використано у монографічних, навчально-довідкових та методичних виданнях. Популяризація маловідомих ефіроносних рослин для широкого загалу аматорів-любителів проходить через ЗМІ, ярмарки та фестивалі.

Література

1. Grand View Research, травень 2020 р URL: <https://www.grandviewresearch.com/>
2. Global Essential Oils Industry, квітень 2020 р. URL: <https://www.grandviewresearch.com/industry-analysis/essential-oils-market>
3. Industry News. 2017. URL: <https://www.efeo.eu>

УДК 574.22:597.5

БАРБУС СУМАТРАНСЬКИЙ *GLO FISH* – ТРАНСГЕННОЇ МОДИФІКАЦІЇ *PUNTIUS TETRAZONA* (BLEEKER, 1855): КЛЮЧОВІ АСПЕКТИ УТРИМАННЯ ТА РОЗВЕДЕННЯ ІЗ УРАХУВАННЯМ ОСОБЛИВОСТЕЙ ПРОЦЕСІВ ЖИТТЄДІЯЛЬНОСТІ

В.В. Цимбалюк¹

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

Інтенсивне навантаження на навколишнє природне середовище зумовило незворотні зміни у світі, зокрема у середовищі, де мешкають різні види гідробіонтів. Однак сучасна гідробіологічна наука містить незначну кількість даних та результатів досліджень, що стосуються утримання та розведення акваріумних видів риб, зокрема барбуса суматранського у сучасних умовах. У зв'язку із цим виникає необхідність досліджувати барбусів, які мають важливе значення у формуванні водних біотопів, створенні нових трансгенних модифікацій та покращення акваріумного дизайну. Досліджуваний вид є досить зручним для проведення різноманітних гідробіологічних та екофізіологічних досліджень, адже має середні розміри тіла, є невибагливим до умов утримання та розведення [1].

Мета дослідження – вивчення особливостей утримання та розведення барбуса суматранського Glo Fish – трансгенної модифікації *Puntius tetrazona* (Bleeker, 1855). Метою нашого комплексного дослідження слугували основні закономірності росту, розвитку та основних процесів життєдіяльності барбуса суматранського (*P. tetrazona*) – виду риб, які мають важливе значення для розвитку акваріумістики в цілому.

Аналіз останніх публікацій та літератури. В Україні особливості утримання та розведення акваріумних видів риб досліджували такі вчені, як Н. Гриневич, Н. Присяжнюк, О. Михальський, Ю. Куновський, О. Слободенюк, А. Романь [2] та інші. В їх наукових доробках описано фізіологічні процеси росту, розвитку та харчування барбусів під впливом створених для них умов водного середовища.

Дослідження особливостей утримання та розведення барбусів є важливою основою сучасних гідробіологічних досліджень в галузі акваріумістики, адже барбус суматранський є зручним для використання, адже не є високозатратним об'єктом, швидко адаптується до створених спеціально умов водного середовища.

Результати досліджень. Матеріалом наших комплексних досліджень вибрано барбуса суматранського (*P. tetrazona*) трансгенної модифікації Glo Fish на різних стадіях постембріонального розвитку (передличинка, личинка, статевозрілі особини), як елемент декоративної аквакультури.

Для процесу транспортування риб використовували пластикові пакети. Пакет, в якому знаходиться риба, на 2/3 об'єму наповнювали киснем і на 1/3 водою. За ручного чи механічного пакування верх ємкості скручувався у джгут, загинався та щільно фіксувався гумовим чи алюмінієвим кільцем. Пакети розміщували в ізотермічних ящиках з пінополістеролу. Кількість риби в пакеті визначали із співвідношення 100-150 грамів ваги живої риби на 1 л води. Температуру води дотримували в межах від 22 до 26°C, адже вона є оптимальною для досліджуваного виду – барбуса суматранського (*P. tetrazona*). Однак спостерігали такі ситуації, коли вага упакованої риби перевищувала об'єм води пакета в якому вона знаходиться [1].

Після випущення куплених барбусів в акваріум, починається утримання рибок. Найкращого вигляду будуть мати рибки, які будуть в хороших умовах утримання і чистій воді. Для утримання зграї від шести особин барбусів суматранських потрібен довгий, прямокутний акваріум до 50 літрів. Барбуси вони є не вибагливі до складу води, тобто вони в природних умовах мешкають в кислих і м'яких водоймах. І такі умови ми повинні відтворювати у моделі підводного середовища або акваріумі, кислотність води повинна бути в умовах від 6,5 до 7,5, а жорсткість води від 4 до 10. Комфортною температурою водного середовища для утримання барбусів суматранських є значення від +22 до +25 градусів.

Розведення барбуса відносно легке і дозволяє тренувати свої вміння та навички тим акваріумістам, які хотіли б зайнятися розведенням інших більш вибагливих видів. Для нересту потрібно обрати найяскравіших і найактивніших молодих плідників і помістити їх у окремий акваріум (окремо самок та самців),

де годувати кормом з високим відсотком білку. Коли рибки будуть готові до нересту, необхідно підготувати нерестовик об'ємом 10-20 літрів. Найкраще годувати рибку якісним сухим кормом – це запорука міцного здоров'я, довголіття і активності ваших вихованців. Брати корм барбуси можу у всіх шарах акваріума, але вважають за краще поверхню і середній шар. Відмінно підійдуть такі сухі корми:

1. Tetra Min Flakes – універсальний пластівчастий корм для всіх видів декоративних риб. Виготовляється з більш, ніж 40 видів відбірної сировини, містить всі необхідні поживні речовини та вітаміни, а також пробіотики для поліпшення роботи шлунково-кишкового тракту. Висока засвоюваність корму дозволяє знизити кількість відходів риб, отже, вода довше залишається чистою.

2. Високоенергетичні чіпси Tetra Pro Energy – спеціально розроблені для активних рибок. Виготовляються по заощадливій низькотемпературній технології, що дозволяє зберегти ще більше корисних речовин в кормі.

3. Корми Tetra Phyll і Tetra Pro Algae – збагатять раціон барбусів дуже важливим рослинним компонентом, що позитивно позначиться на здоров'я і довголіття.

4. Для посилення природного забарвлення у барбусів червоних, жовтих і помаранчевих кольорів використовуйте корми з натуральними підсилювачами кольору – Tetra Rubin або Tetra Pro Colour. Результат помітний вже після двох тижнів регулярного годування.

Годувати барбусів необхідно кілька разів на день порцією корму, який буде з'їдений за кілька хвилин. Рибки схильні до переїдання, рекомендується влаштовувати раз на тиждень «розвантажувальний день».

У наших дослідженнях вдалось уникнути загибелі окремих організмів завдяки вдалому і нетривалому їх транспортуванню із зоомагазину. Ретельна підготовка акваріумів дала можливість чітко спланувати і провести утримання та розведення барбусів суматранських трансгенної модифікації Glo Fish.

Висновки. Дослідивши трансгенні модифікації барбуса суматранського Glo Fish (*P. tetrazona*) можна зробити висновок, що їх біоломінісценція в живому організмі викликана двома хімічними речовинами – люциферином і люциферазою або фотопротейном. Сяяння рибок відбувається в результаті генно модифікованих досліджень над рибками і введення природних флуоресцентних генів медуз або коралів. Кожен тип білка змушував рибу світитися різним кольором. Вчені виводили вид цих рибок для виявлення токсинів у воді, щоб можна було ідентифікувати забруднені водні шляхи і захистити місцеві спільноти, що використовують ці водні шляхи.

Література

1. Гудима Б.І. Проблеми і перспективи аквакультури на Україні. *Таврійський науковий вісник*. Херсон, 1998. Вип. 7. С. 103–108.

2. Шерман І.М., Гринжевський М. В., Грициняк І. І. Розведення і селекція риб. К. : БМТ, 1999. 238 с.

3. Шерман І.М. Наукове обґрунтування раціональної годівлі риб. К. : Вища освіта, 2002. 128 с.

4. Ecotoxicology and innate immunity in fish / Bols N. C., Brubacher J. L., Ganassin R. C. [et al.]. *Developmental and Comparative Immunol.* 2001. Vol. 25. P. 853–873.

УДК 574

БІОРІЗНОМАНІТТА ФАУНИ ПРИРОДООХОРОННИХ ТЕРИТОРІЙ ЖИТОМИРСЬКОГО ПОЛІССЯ

Д.І. Яцук¹, Д.А. Гарбар²

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

Житомирське Полісся охоплює східну частину Рівненської та більшу частину Житомирської області. Тут мешкає багато рідкісних і зникаючих видів тварин, з метою збереження яких створені природоохоронні комплекси.

Станом на 01.01.2021р на території Житомирської області налічується 242 об'єкти природно-заповідного фонду загальною площею 138,213 тис.га, зокрема 2 заповідника, 10 заказників загальнодержавного значення та 164 заказники місцевого значення [1].

Серед природоохоронних територій Житомирщини, які безпосередньо спрямовані на охорону рідкісних і зникаючих видів тварин, важливе значення мають Поліський природний заповідник; природний заповідник «Древлянський»; заказники загальнодержавного значення: «Казява», «Кутне», «Часниківський»; заказники місцевого значення: «Барвінкове», «Боброве болото», «Довгий Брід», «Довгий Мох», «Заболоття», «Кленовський», «Страхов», «Тетерукове токовище», «Токов Мох», «Токовище», «Чернеча», «Щабель», «Колонія чепель», «Берльоне», «Мусієвка» та «Власенки» [1].

Найбільшим природним заповідником Житомирського Полісся, з площею – 30872,84 га., є «Древлянський». Він був створений в 2009 році в межах Народицького району Житомирської області. Значна кількість тварин, які мешкають на цій території, занесена до Червоної книги України. Це такі види комах як: жук-олень (*Lucanus cervus*), вусач мускусний (*Aromia moschata*), махаон (*Papilio machaon*), аполлон чорний (*Parnassius mnemosyne*), райдужниця велика (*Apatura iris*), стрічкарка блакитна (*Catocala fraxini*), стрічкарка тополева (*Limenitis populi*), ендроміс березовий (*Endromis versicolora*), ктир шершенеподібний (*Asilus crabroniformis*). У р. Грезля була зафіксована мінога українська (*Eudontomyzon mariae*), а в р. Уж та р. Ослив – минь річковий (*Lota lota*), які також є червонокнижними видами. Була відмічена червонокнижна рептилія мідянка звичайна (*Coronella austriaca*). Серед орнітофауни Древлянського заповідника 18 видів занесені до Червоної книги України. Зокрема унікальним представником є орел-карлик (*Hieraetus pennatus*). З 7 червонокнижних видів ссавців вечірниця мала (*Nyctalus leisleri*), заєць білий (*Lepus timidus*), рись звичайна (*Lynx lynx*) є рідкісними, широкоовух європейський (*Barbastella barbastellus*) та норка європейська (*Mustela lutreola*) –

зникаючими, видра річкова (*L. lutra*) та горностаї (*M. erminea*) мають статус неоцінені [2, 3].

Поліський природний заповідник (площа 20104 га) був створений в 1968 році. Він розташований на території Овруцького та Олевського районів. Серед безхребетних Червоної книги України на території заповідника було зафіксовано 1 вид кільчастих черв'яків – п'явка медична (*Hirudo medicinalis*) та 21 вид комах, зокрема махаон (*Papilio machaon*), райдужниця велика (*Apatura iris*), шовкопряд кульбабовий (*Lemonia taraxaci*), сатурнія мала (*Saturnia pavonia*), ведмедиця велика (*Pericallia matronula*), совка розкішна (*Staurophora celsia*). Червонокнижні хребетні представлені 46 видами, серед яких: 1 вид міног (мінога українська (*Eudontomyzon mariae*)); 4 види променеперих риб (карась звичайний (*Carassius carassius*), минь річковий (*L. lota*), бистрянкя російська (*Alburnoides rossicus*), ялець звичайний (*Leuciscus leuciscus*)); 1 вид плазунів (мідянка звичайна (*Coronella austriaca*)), 31 вид птахів (зокрема лелека чорний (*C. nigra*), сова бородата (*Strix nebulosa*), дятел трипалий (*Picoides tridactylus*), гуска мала (*Anser erythropus*), шуліка чорний (*Milvus migrans*), журавель сирій (*Grus grus*), тетерук (*Tetrao tetrix*) та 11 видів ссавців (зокрема 5 видів кажанів, наприклад, вечірниця руда (*Nyctalus noctula*), а також мишівка лісова (*Sicista betulina*), рись звичайна (*L. lynx*), горностаї (*M. erminea*), заєць білий (*L. timidus*), видра річкова (*L. lutra*), тхір лісовий (*M. putorius*) [2, 3].

Казява – загальнозоологічний заказник. Розташований в Новоград – Волинському районі Житомирської області. Охороняється територія з представниками, характерними для Полісся. Тут гніздиться багато водоплавних і болотних птахів. Є декілька видів рідкісних птахів, занесених до Червоної книги України, наприклад, пугач (*Bubo bubo*) і зміїд (*Circaetus gallicus*). Останній вид також зафіксований на території заказників Токов Мох та Боброве болото.

Загальнозоологічний заказник Тетерукове токовище – місцевого значення. Знаходиться на території Житомирського району, неподалік від с. Новий Завод. Він був створений для збереження одного з найбільших ареалів тетеруків (*T. tetrix*) шляхом залишення в природному стані їх токовищ. Крім того охорона цього зникаючого птаха здійснюється у заказниках Кутне, Тетерукове токовище, Довгий Мох, Берльоне.

Пріоритетом охорони є заказнику Токовище, розташованому на території Овруцького району, є токовище глушця (*T. urogallus*) як основа відтворення популяції цього рідкісного птаха. У період розпалу токування на цьому токовищі одночасно можуть зустрічатися 5-7 самців глушця. З ссавців «Червоної книги України» у межах заказника відмічена рись звичайна (*Lynx lynx*) та лось звичайний (*Alces alces*).

Ряд заказників створений з метою охорони місць гніздування чаплі сірої (*A. cinerea*): Колонія чапель, Мусіївка, Власенки. В орнітологічному заказнику Власенки розташована найбільша колонія чапель в Житомирській області. Суттєвою особливістю цієї колонії є те, що гнізда чапель розташовуються на землі, а не на деревах. Окрім чаплі сірої (*A. cinerea*) тут також гніздується чапля руда (*A. purpurea*).

На території заказнику Довгий Брід, що у Романівському районі Житомирської області, гніздуються близько 30 видів болотних і водоплавних птахів, серед яких є журавель сирій (*Grus grus*) і лелека чорний (*C. nigra*). Ці види птахів також охороняються на території заказників Берльоне, Токов Мох, Токовище. Крім того лелека чорний (*C. nigra*) зустрічається в заказниках Часниківський та Страхів.

Заказник місцевого значення Боброве Болото знаходиться в межах Коростишівського району, між селами Рудня і Туровець. Територія заказника є місцем поселення бобрів (*Castor fiber*) та ондатра (*Ondatra zibethicus*), також зустрічаються видра річкова (*L. lutra*), норка європейська (*M. lutreola*), борсук європейський (*Meles meles*). Також поселення бобрів (*Castor fiber*) та ондатри болотяної (*O. zibethicus*) зафіксовано у заказниках Кутне, Довгий Брід, Чернеча, Страхів, Токов Мох. Видра річкова (*L. lutra*) крім того охороняється в межах заказників Довгий Брід, Чернеча, Страхів [2–4].

Література

1. Регіональна доповідь про стан навколишнього природного середовища Житомирської області у 2020 році. *Управління екології та природних ресурсів Житомирської ОДА*. URL: <https://www.ecology.zt.gov.ua> (дата звернення 23.10.2021).

2. Природно-заповідний фонд Житомирської області: Довідник / Орлов О.О. та ін.; за загальною ред. О.О. Орлова. Житомир – Новоград-Волинський, 2015. 404 с.

3. Червона книга України. Тваринний світ / за ред. І.А. Акімова. Київ : Глобалконсалтинг, 2009. 623 с.

4. Географічна енциклопедія України: у 3 т. / відповід. ред. О.М. Маринич. К.,1990. Т 2. 480 с.

СЕКЦІЯ 9. РОЛЬ ПРИРОДООХОРОННИХ ТА МУЗЕЙНИХ УСТАНОВ У ВИХОВАННІ ЕКОЛОГІЧНО-ЗОРІЄНТОВАНОЇ МЕНТАЛЬНОСТІ

УДК 504.062:373.51

ЕКСКАРСІЙНА ПЕДАГОГІКА В ПОЗАШКІЛЬНІЙ ТА ПОЗАКЛАСНІЙ РОБОТІ ЕКОЛОГО-НАТУРАЛІСТИЧНОГО НАПРЯМУ НА БАЗІ НПП «ЧЕРЕМОСЬКИЙ»

Т.В.Савчук¹, М.М.Шемберко², І.І.Чорней³

¹ НПП «Черемоський», вул. Українська, 174, Путила, 59100, Україна

² Путильський заклад загальної середньої освіти, вул. Українська, 114, Путила, 59101, Україна

³ Кафедра ботаніки, лісового і садово-паркового господарства ЧНУ ім. Ю. Федьковича, вул. Федьковича, 11, Чернівці, 58022, Україна

Особливість процесу екологічного навчання і виховання на екологічних стежках полягає в тому, що він будується на основі невимушеного засвоєння інформації, норм поведінки в природному оточенні в процесі безпосереднього зіткнення учня з природою.

Створення екологічної стежки – це одна з творчих форм роботи в системі екологічної освіти і виховання. Екологічна стежка, якщо її правильно організувати, дозволить дітям розкривати свої творчі здібності, поєднувати розумову і фізичну працю з вивчення та оцінки стану, охорони навколишнього природного середовища, що дасть можливість застосувати знання дітей почерпнуті з шкільних курсів біології, географії, хімії, екології на практиці [1].

Еколого-освітня діяльність та природоохоронна пропаганда є одними з найважливіших завдань національного природного парку «Черемоський».

НПП «Черемоський» став центром організації екологічної освіти і виховання у регіоні, цілеспрямованого впливу на світогляд, поведінку, діяльність школярів у напрямку формування екологічної свідомості та залучення їх до збереження природної спадщини.

В перспективі національний природний парк «Черемоський» ініціюватиме запровадження нової системи екологічної освіти в Чернівецькій області з розробкою відповідних навчальних програм і максимальним використанням матеріальної бази та потенціалу парку. Отже, пошук нових нестандартних підходів до еколого-виховного процесу навчання є важливим чинником здобуття системних знань, та підкріплення їх практикою спілкування з довкіллям. Найкращий ефект дають уроки в природі, проведені на екологічній стежці, де відпрацьований та досліджений кожний метр території та на якій близько знаходяться різні типи невеликих біогеоценозів.

Загалом, рослинність НПП «Черемоський» характеризується значною ценотичною різноманітністю. За результатами аналізу матеріалів гербаріїв і даних флористичних досліджень д.б.н., професора І.І. Чорнея з колегами, які проводяться у регіоні, де розташований Парк, з 1988 року, встановлено: «флора судинних рослин НПП «Черемоський» налічує 596 видів, які належать до 5 відділів:

- Плауноподібні (*Lycopodiophyta*) – 3 види;
- Хвощеподібні (*Equisetophyta*) – 7;
- Папоротеподібні (*Pteridophyta*) – 22;
- Голонасінні (*Pinophyta*) – 5;
- Покритонасінні (*Magnoliophyta*) – 559 видів.

Провідну частину родинного спектру флори Парку складають такі родини: Айстрові (*Asteraceae*) – 97 видів; Злакові (*Poaceae*) – 55; Осокові (*Cyperaceae*) – 28; Гвоздичні (*Caryophyllaceae*) – 25; Жовтецеві (*Ranunculaceae*) – 24; Капустяні (*Brassicaceae*) – 24; Зозулинцеві (*Orchidaceae*) – 23; Розові (*Rosaceae*) – 22; Бобові (*Fabaceae*) – 20; Губоцвіті (*Lamiaceae*) – 19 видів».

Ця інформація може використовуватися вчителями біології при викладанні відповідних тем, а також стане у нагоді класним керівникам, педагогам-організаторам при підготовці та проведенні природоохоронних заходів та виховних годин екологічного напрямку.

У рослинному покриві території НПП «Черемоський» переважають угруповання шпилькових бореальних лісів, що знаходиться в межах верхнього лісового поясу Карпат. Від решти територій відрізняється пануванням смереки (*Picea abies*), що витісняє бук звичайний (*Fagus sylvatica*) і ялицю звичайну (*Abies alba*).

В комплексі з лісовою рослинністю зустрічаються ділянки субальпійських та альпійських лук. Друге місце за площею займають, сформовані на місці зведених лісів, справжні та пустищні луки. Особливе природоохоронне значення мають території парку також угруповання мезофітних і ксеромезофітних лук.

Різноманітні у ценотичному і оригінальні у флористичному відношеннях болотяні угруповання в межах НПП «Черемоський», і трапляються від долин річок до привершинних схилів [3].

На екскурсіях, в ліс, на луки, до водойм НПП «Черемоський» учні самостійно вивчають зібрані рослини і цим поглиблюють уже набуті в класі знання про їх будову (табл.).

Таким чином, екскурсії в природу сприяють активізації навчального процесу, створюють умови для організації самостійної роботи учнів та ведення ними фенологічних спостережень [2].

НПП «Черемоський» є осередком формування екологічної свідомості підростаючого покоління Путильщини. Робота з екологічної освіти НПП «Черемоський» проводиться відділом еколого-освітньої роботи та рекреації в межах Путильського району Чернівецької області. Фахівцями здійснюється активна пропагандистська, еколого-освітня та виховна діяльність у загальноосвітніх та дошкільних навчальних закладах, наповнюючи виховний простір природоохоронним змістом. Підписано угоди про співпрацю та складені спільні плани еколого-освітньої роботи для проведення заходів, лекцій-бесід, природоохоронних акцій.

Одним із найефективніших напрямків використання екологічних стежок стане створення пришкільних гуртків еколого-натуралістичного напрямку, мета яких надати учням загальні знання про природу свого краю, про взаємозв'язки

явищ у природі, ознайомити з сучасними та вагомими питаннями охорони природи і раціонального використання природних ресурсів в умовах стрімкого розвитку технічного прогресу.

Таблиця

Приклади проведення екскурсій в шкільному курсі вивчення біології

№	Тема	Клас	Мета	Спостереження
1.	Осінні явища в житті рослин	5-6	Ознайомити учнів з осінніми змінами рослин, учити спостерігати за рослинами восени, поглибити знання про явища природи	Дійсні причини листопаду, початок розсіювання зрілого насіння берези пониклої (<i>Betula pendula</i> Roth.), пожовтіння хвої у модринах сибірської (<i>Larix sibirica</i> Ledeb.), перші зрілі плоди у калини звичайної (<i>Viburnum opulus</i> L.)
2.	Пагін	6	Сформувати поняття про пагін та його будову на натуральних об'єктах, особливості будови і функції бруньок	Визначення життя рослин під снігом, початок розсіювання насіння ялини європейської (<i>Picea abies</i> (L.) H.Karst)
3.	Вегетативне розмноження рослин	6	Ознайомити учнів з найбільш розповсюдженими способами вегетативного розмноження	Живцювання, щеплення, розмноження за допомогою вегетативних органів та їх видозмін (за участі працівників парку)
4.	Весняні явища в житті рослин	6-7	Ознайомити учнів з умовами цвітіння рослин, з терміном «сокорух», з весняними змінами у житті рослин	Огляд ранньовесняних видів рослин, збір гербарію, початок цвітіння стокроток багаторічних (<i>Bellis perennis</i> L.), шафрану Гейфеля (<i>Crocus heuffelianus</i> Herb.), підбілу звичайного (<i>Tussilago farfara</i> L.)
5.	Різноманітність рослин свого краю	6-7	Розкрити особливості природи рідного краю, виявити характерні особливості рослин та їх значення в природі та житті людини	Ознайомлення з видовим складом рослин та видами-ендеміками, що ростуть у найближчому оточенні
6.	Вивчення рослинних угруповань. Луки	6	Ознайомитись на прикладі біогеоценозу луки із структурою рослинного угруповання, різноманітністю видів	Пристаєвальні особливості рослин до співіснування в біогеоценозі, ярусність та вплив абіотичних факторів на зростання рослин

Отже, застосовані форми роботи підпорядковуються головній меті – цілеспрямований вплив на поведінку, світогляд і діяльність населення, а також формування екологічної свідомості та виховання поваги до природи підрастаючого покоління Путильщини.

Література

1. Вербицький В.В. Екологічні стежки України. Живи, Земле!: метод. матеріали / К. : АБЕРС, 2003. 196 с.
2. Захлебный А.Н. На экологической тропе: Опыт экологического воспитания. М. : Знание, 1986. 77 с.
3. Чорней І.І. Біорізноманіття національного природного парку «Черемоський» : монографія / Чернівці : Друк Арт, 2015. 248 с.

СЕКЦІЯ 10. БІОЛОГІЧНА ОСВІТА ТА МЕТОДИКА НАВЧАННЯ БІОЛОГІЧНИХ ДИСЦИПЛІН

УДК 378.22

ОСОБЛИВОСТІ ВИКЛАДАННЯ ДИСЦИПЛІНИ «ГІГІЄНА ТА ЕКОЛОГІЯ» У БАГАТОНАЦІОНАЛЬНИХ ГРУПАХ

О.В. Безкровна¹, І.О. Текдемір²

^{1,2}Київський медичний університет, вул. Бориспільська, 2, Київ, 02099, Україна

В умовах тривалого локдауну навчання у вищих навчальних закладах проводять з використанням інформаційно-комунікаційних технологій або виключно за допомогою них [2]. Першочерговим завданням викладача є забезпечення якісної передачі інформації та контроль засвоєння знань. Особливо це важливо для майбутніх студентів-медиків, які вимушені навчатися дистанційно. Щоб зробити процес дистанційного вивчення дисципліни «Гігієна та екологія» студентами-іноземцями, що навчаються англійською, до початку курсу було проведено анонімне анкетування. До запитань анкети включено країну походження, рівень володіння мовами, студентам було запропоновано назвати лауреатів Нобелівської премії, охарактеризувати роль вітамінів, екологічні проблеми сьогодення. Декілька питань стосувалося побажань студентів щодо формату проведення занять, бажаних результатів іспиту КРОК та можливості участі у науковій роботі.

Усього в 10 групах було опитано 138 студентів 10 академічних груп ПВНЗ «Київський медичний університет». Їх етнічне походження розподілялося таким чином. Найбільше студентів приїхало навчатися в Україну з Індії (59%), на другому місці знаходиться Нігерія (16,5 %), представлені студенти із Гани (4,3%) та Туреччини (3,6%). Студенти інших країн (23 %) доповнили цей список. Майбутні медики походять із Камеруну, Марокко, Алжиру, ПАР, Великобританії, Ірландії, Фінляндії, Іраку, Ірану, Пакистану, Ямайки.

У такій багатонаціональній спільноті мовою спілкування є англійська. Високий рівень володіння зазначили 78 % респондентів. Серед інших мов спілкування вказані французька, турецька, арабська, регіональні діалекти Африканського континенту: тсвана, африкаанс, сото, йоруба, сомалі, ібо [1]. Громадяни Індії розмовляють на хінді, пенджабі, бенгалі, мараті, бхойпурі,

малялам, тамільській мові. У групах з більш високим рівнем володіння англійською мовою можна проводити більш активні обговорення тем, тоді як у групах із середнім рівнем знання мови необхідно контролювати засвоєння матеріалу, та термінології, повторювати ключові моменти заняття.

Для визначення базового рівня підготовки студентам було запропоновано лауреатів Нобелівської премії біології та медицини та дати розгорнуту відповідь на два питання з гігієни та екології. Серед видатних вчених були зазначені класичні відкриття Еміля Адольфа фон Берінга (перша Нобелівська премія з фізіології та медицини за використання протидифтерійної сироватки), сера Фредеріка Гранта Бантинга (відкриття інсуліну), Віллема Ейтговена (відкриття техніки електрокардіограми), Рональда Росса (Нобелівська премія за роботу з передачі малярії), Роберта Коха (дослідження в галузі туберкульозу), Ернста Боріса Чейна (спільно з Александром Флемінгом і Говардом Флорі) «за відкриття пеніциліну і його цілющого впливу при різних інфекційних хворобах». Важливими для студентів є розробка технології штучного запліднення Робертом Едвардсом, дослідження молекулярного механізму циркадного ритму Джефрі Голлом (спільно із Майклом Янгом та Майклом Росбашом), відкриття у лікування раку шляхом інгібування негативної імунної регуляції Джеймса Еллісона і Тасуко Хондзьо. Студенти слідкують за лауреатами Нобелівської премії останніх років, зокрема були названі Харві Джеймс Альтер, Майкл Гоутен і Чарльз Моен Райс (відкриття вірусу гепатиту С). Багато індійських студентів згадали свого співвітчизника Гар Гобінд Корану «за розшифровку генетичного коду і його ролі в синтезі білків». Звичайно ж, не обійшли увагою Нобелівського лауреата українського походження І.П. Павлова.

Студенти добре відповіли на питання про дефіцит вітамінів та гігієнічні заходи його профілактики, гірше вони описували глобальні екологічні проблеми. Заняття науковою роботою висловили бажання 42 % студентів, 49 % не зацікавлені у додатковій діяльності, 8% не визначилися.

Найважливішим питанням анкетування було, що ж саме очікують студенти від практичних занять. Практично усі вони надають перевагу заняттям в аудиторіях, для онлайн-занять були висловлені побажання використовувати інтерактивні форми навчання та відео-зустрічі. Студенти відповідально заявляють, що хороший лікар обов'язково дотримується гігієнічних вимог і поширює знання про ризики, пов'язані з нестачею здорової їжі, чистої води, житлових помешкань, неправильним менеджментом відходів. Дуже часто студенти прагнуть всебічного засвоєння матеріалу, але хочуть, щоб інформація була легкою для засвоєння. Це вимагає уваги з боку викладача і детальних пояснень, застосування новітніх методів навчання та позааудиторної роботи.

Таким чином, ми вважаємо вступне анкетування перед початком вивчення дисципліни надійним інструментом для виявлення їх очікувань, вибору формату класу, застосування додаткових методів навчання і, як наслідок, ефективного засвоєння матеріалу.

Література

1. Мовні сім'ї Африки і найпоширеніші африканські мови. URL: <http://chumova.com/африканські-мови-і-мовні-сім'ї-в-африці.html>.
2. Морзе Н.В. Основи інформаційно-комунікаційних технологій. К. : Видавнича група ВНУ, 2008. 352 с.

УДК 574.472:373.6

МЕТОДИ ФОРМУВАННЯ ПОНЯТЬ З ТЕМИ «БІОРІЗНОМАНІТТЯ» (БІОЛОГІЯ І ЕКОЛОГІЯ, ПРОФІЛЬНИЙ РІВЕНЬ)

Н.В. Віміс¹, Т.В. Єрмошина²

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

Біорізноманіття нашої планети є досить актуальною темою для цілеспрямованого вивчення у шкільному курсі «Біологія і екологія», оскільки першочергове сьогоднішнє завдання кожного із нас – це є збереження біорізноманіття.

Зміст програми «Біологія і екологія» (профільного рівня) передбачає висвітлення основного принципу шкільної біологічної освіти – неперервність життя та його нерозривний зв'язок з довкіллям [1]. Через те особливу увагу приділено оволодінню учнями основними біологічними й екологічними поняттями, фундаментальними ідеями, принципами та основними законами.

Тема «Біорізноманіття» є першою у курсі вивчення 10 класу та має узагальнюючий характер, ґрунтується на попередніх знаннях, здобутих учнями в основній школі, особливо розділів «Біологія, 6 клас» і «Біологія, 7 клас». Зміст цієї теми спрямований на формування в учнів розуміння: сучасних принципів наукової систематики та її значення для біологічних досліджень; особливостей організації, функціонування та принципів класифікації неклітинних форм життя (вірусів, віроїдів, пріонів); особливостей організації, процесів життєдіяльності та принципів класифікації прокаріотів (археїв і бактерій); сучасної систематики еукаріотичних організмів; різноманітності органічного світу як наслідку еволюції [1].

Кожний урок, тема, розділ, курс являють собою систему біологічних понять. Поняття – це вища форма людського мислення, в якій відбиваються загальні істотні ознаки об'єктів і явищ реального світу.

Поняття, які розглядаються при вивченні теми «Біорізноманіття» багатогранні, зокрема це: систематика, класифікація, бінарна номенклатура, таксон; філогенез, кладистика; популяція, критерії виду; віруси, віріони, пріони; прокаріоти, археї, бактерії; домен, еукаріоти; вищі спорові рослини, наземні рослини; гриби, міцелій, гіфи; безхребетні та хребетні тварини [3].

Формування і розвиток біологічних понять має відбуватися поетапно та з використанням основних наукових методів.

При викладанні нового матеріалу та повторенні базових понять використовують такі методи як: словесні (розповідь, бесіда); наочні

(ілюстрація, демонстрація); репродуктивний (конкретизація і закріплення вже набутих знань); проблемно-пошуковий (постановка проблемного питання).

При вивченні теми «Систематика – наука про різноманітність організмів» роботу з головними поняттями можна реалізувати у вигляді дидактичних карток «Встанови відповідність між терміном і визначенням» (систематика, класифікація, номенклатура, таксономічна категорія) [2].

Закріплення вивченого матеріалу:

а) уточнювання, розширення і поглиблення вивченого матеріалу (сприйняття) – використовують такі методи: повторне пояснення, розповідь, бесіда, заповнення таблиці, складання схеми.

Виконання лабораторної роботи «Визначення таксономічного положення виду в системі органічного світу» передбачає заповнення таблиці: Назва виду – Таксономічне положення – Схематична замальовка об'єктів, що сприяє закріпленню вивчення понятійного апарату «таксономічні одиниці».

б) відтворення вивченого матеріалу, робота учнів по пам'яті (уявлення) – використовують методи: розповідь або пояснення учнів, бесіда, схематична замальовка об'єктів, заповнення таблиці, складання схеми, виконання тренувальних завдань.

Узагальнення вивченого матеріалу в поняття – використовують методи навчання: узагальнюючу бесіду, виконання узагальнюючих завдань. Урок «Біорізноманіття нашої планети: Рослини» ефективно провести у формі «Робота в малих групах», де кожна група має узагальнити та систематизувати знання про певний відділ рослин (Мохи, Плауни, Хвощі, Папороті, Покритонасінні, Голонасінні) та виокремити поняття: гаметофіт, спорофіт, соруси, вайї, антеридії, архегонії, життєвий цикл, подвійне запліднення із зазначенням у біологічний словник [4].

Оперування поняттями – учні виконують практичні завдання на основі отриманих знань, наприклад, систематизація, класифікація видів із застосуванням наочності, зокрема гербарії, натуральні об'єкти.

Виконання учнями проєктів «Характеристика видів за видовими критеріями» передбачає застосування знань про критерії виду, де необхідно довести, що Лисиця руда, Заєць сірий, Конюшина лучна – це різні види, використовуючи при цьому поняття: морфологічний критерій, географічний, фізіологічний і екологічний, тощо [1].

Ефективним засобом засвоєння основних понять з теми «Біорізноманіття» буде також організація екскурсій в природу [4].

Отже, використання таких основних методів, як словесний, наочний, репродуктивний, проблемно-пошуковий займає важливе місце при вивченні понятійного апарату теми «Біорізноманіття».

Література

1. Біологія і екологія. 6–11 класи: навчальні програми, методичні рекомендації про викладання навчального предмета в закладах загальної середньої освіти, вимоги до оцінювання / Укладач С. С. Фіцайло. Харків : Вид-во «Ранок», 2019. 160 с.

2. Грицай Н. Б. Методика навчання біології : навчальний посібник. Рівне : ТзОВ «Дока центр», 2016. 272 с.

3. Задорожний К.М., Утевська О.М., Леонтьєв Д.В. Біологія і екологія (профільний рівень) : підруч. для 11 кл. закл. загал. серед. освіти. Харків : Вид-во «Ранок», 2018. 240 с.

4. Цуруль О.А. Формування в учнів біологічних понять: метод. посіб. К. : Шк. світ., 2010. 120 с.

УДК 159.922.8:159.955

РОЗВИТОК КРИТИЧНОГО МИСЛЕННЯ У ШКОЛЯРІВ

Л.О. Войтович¹, В.В. Демчук²

^{1,2} Рівненський державний гуманітарний університет, вул. Степана Бандери, 12, Рівне, 33000, Україна

Сприймаючи навколишню дійсність на чуттєвому рівні, дитина отримує різноманітну інформацію про ознаки та властивості предметів у формі просторових, світлових, звукових, теплових, смакових, дотикових та інших уявлень. Процес опосередкованого й узагальненого відображення людиною предметів і явищ об'єктивної дійсності в їх істотних зв'язках і відношеннях називають мисленням. Мислення людини тісно пов'язане з мовою, яка є знаряддям формування і способом існування думки [1].

Критичність мислення виявляється у здатності суб'єкта пізнавальної діяльності, спираючись на розумові операції (порівняння, аналіз, синтез, абстрагування, узагальнення, класифікацію, систематизацію), не потрапляти під вплив чужих думок, об'єктивно оцінювати позитивні та негативні аспекти явища чи факти, виявляти цінне та помилкове в них. Людина з критичним розумом вимогливо оцінює власні думки, ретельно перевіряє рішення, зважує всі «за» і «проти», виявляючи тим самим самокритичне ставлення до власних дій. Критичність і самостійність мислення великою мірою залежать від життєвого досвіду людини, рівня її компетентності, багатства та глибини знань [1].

Здатність школярів до критичного мислення та його постійний розвиток є важливою умовою перебудови політичної, соціально-економічної та духовної сфери життя нашої країни, формування нової соціально-педагогічної ситуації в сучасній загальноосвітній школі. Це робить кожного з них незалежною, творчою особистістю, здатною приймати активну участь у навчанні та в демократичних процесах суспільства, виховує в них уміння протидіяти маніпулюванню свідомістю.

Ознайомлення з ідеями та висновками світової філософської, психологічної та педагогічної літератури і їх узагальнення дозволило нам виділити такі головні ознаки критичного мислення школярів:

- компетентність – прагнення обґрунтувати свою думку за допомогою реальних фактів і знання справи;
- допитливість – вміння проникнути у сутність джерел інформації;

- інтелектуальна активність – виявлення інтелектуальної ініціативи у конфронтаційних ситуаціях, небайдуже сприйняття подій і вчинків інших;
- вміння дискутувати – уважне ставлення до протилежних думок, вміння висувати ідеї, які об'єднують;
- проникливість – здатність до проникнення у сутність питання, явища, інформації, не розпорозуватися на дрібні деталі;
- незалежність мислення – відсутність побоювань непогодження з групою, нездатність до некритичного слідування думкам інших;
- відкритість до інших думок, здатність уважно прислухатись до інших поглядів, оцінювати різні шляхи вирішення проблеми;
- самокритичність – розуміння особливостей свого мислення, здатність визнавати свої помилки та переглядати свою позицію якщо вона не витримує критики [2].

На думку Дж. Чаффи, з якою погоджуємось і ми, критично мислять ті, хто має свідомі та фундаментальні переконання, здатен самостійно аналізувати інформацію, робити власний вибір та надійно обґрунтовувати свої погляди [2].

Критичне мислення є антиподом, протилежністю догматичному. Воно піднімає людину до рівня Людини, якою не можна маніпулювати, яка не боїться мислити, оцінювати, порівнювати. Така людина ставить і перед собою, і перед суспільством питання: «А може це не так?», «А чи можна інакше?». Тому розвиток критичного мислення необхідний, оскільки він є незаперечною умовою суспільного прогресу [3].

Виходячи з цих положень, ми бачимо актуальність проблеми у тому, що перед сучасною школою постає завдання сформувати особистість освідчену, незалежну, вільну, здатну самостійно осмислювати явища навколишньої дійсності, відстоювати свою власну думку перед будь-ким і будь-де [3].

Сучасна школа покликана виробити в кожного учня звичку активно брати участь у вирішенні важливих питань життя колективу, вміння формувати, висловлювати і відстоювати свою думку, поважати думку інших людей. Сучасні школярі мають жити в умовах демократії. Готувати молодь до життя в таких умовах неможливо шляхом бездумного і безпосереднього засвоєння встановлених істин. Творчих педагогів хвилює проблема «мовчання школярів», їх байдужість чи невміння інколи висловитись з приводу гострих питань діяльності класу, школи, міста, країни, визначення власного ставлення до них. Одним з варіантів вирішення даної проблеми є формування у школярів критичного мислення [3].

Технологія розвитку критичного мислення – педагогічна система – спрямована на формування у школярів аналітичного мислення. Уміння критично мислити – обов'язкове для сучасних школярів, тому його необхідно формувати під час вивчення різних предметів [4].

Критичне мислення – це складний процес, який починається з ознайомлення з інформацією, її критичним осмисленням і закінчується прийняттям обґрунтованих рішень.

Урок з розвитку критичного мислення має спеціальну структуру. У ньому виокремлюють три фази: актуалізації (передбачення), побудови знань і консолідації. Ці фази (етапи) в різних джерелах можуть називатися по-іншому: «виклик» – актуалізація пізнавальних процесів; засвоєння змісту; осмислення (рефлексія) [4].

Магістрантськими дослідженнями, проведеними методом опитування в умовах фахового медичного коледжу комунального закладу вищої освіти «Рівненська медична академія» м. Рівне, встановлено, що на розвиток критичного мислення школярів в процесі освоєння ними природничих наук впливають:

- Доброзичливість атмосфери в навчальному закладі.
- Допитливість, інтелектуальна активність та компетентність учнів.
- Рівень компетентності вчителів та їх здатність проводити уроки із врахуванням вимог до нової української школи.
- Довірливі відносини між учителями та учнями.
- Мотивація до навчання та зацікавленість учнів кожним уроком.
- Застосування вчителями технічних засобів навчання, інноваційних та розвивальних технологій, сучасних форм і методів навчання.
- Використання міжпредметних зв'язків природничих наук.

Література

1. Психологія та педагогіка / С.Д. Максименко, М.Б. Євтух, В.В. Коноваленко, Я.В. Цехмістер, О.О. Лазуренко. К. : Слово; 2013. 574 с.
2. Chaffee John. The thinker's way. Steps to a Richer Life. – Little, Brown and Company. – Boston. New York. Toronto. London, 1998. P. 218.
3. Белкіна-Ковальчук О.В. Формування критичного мислення учнів початкових класів у процесі навчання: автореф. дис. ... канд. пед. наук : 13.00.09. Луцьк, 2006. 21 с.
4. Пометун О.І., Пироженко Л.В. Сучасний урок. Інтерактивні технології навчання: навч.- метод. посібник / за ред. О.І. Пометун. К. : Видавництво А.С.К., 2006. 192 с.

УДК 373.2:37.015.31:57.081.1

ФОРМУВАННЯ ПІЗНАВАЛЬНИХ ІНТЕРЕСІВ ДІТЕЙ СТАРШОГО ДОШКІЛЬНОГО ВІКУ В ПРОЦЕСІ ДОСЛІДНИЦЬКО-ПОШУКОВОЇ ДІЯЛЬНОСТІ В ПРИРОДІ

Т.В. Гібнер¹, О.А. Сорочинська²

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

Оновлення змісту освіти в ХХІ ст. вимагає розв'язання складної проблеми: як перетворити велетенський масив знань, накопичений людством у процесі свого суспільно-історичного розвитку, на індивідуальне надбання та

зряддя кожної особистості. Адже сучасний світ "інформаційного вибуху", який формує нові взаємовідносини між дитиною і знаннями, стає все складнішим. А отже, розв'язання головного завдання, яке визначає новий Державний стандарт дошкільної освіти України, – розвиток цілісної, гармонійно розвинутої, життєво компетентної особистості – ставить на порядок денний питання формування в дошкільнят активно-пізнавального ставлення до навколишньої дійсності, уміння орієнтуватися в розмаїтті предметів і явищ, здатності довільно регулювати власну пізнавальну діяльність [2]. Все це також стосується процесу взаємодії дошкільника із довкіллям та його пізнанням як у теоретичному, так і у практичному аспекті. Тому, відповідно до сучасних програм («Українське дошкільня», «Впевнений старт» та ін.), мета екологічного виховання і навчання дошкільників полягає в систематизації, поглибленні, узагальненні особистого досвіду дитини; в освоєнні нових складних способів пізнавальної діяльності; в усвідомленні зав'язків і залежностей, які приховані від дітей і вимагають для освоєння спеціальних умов і управління з боку педагога. Обов'язковим елементом життя дошкільників є участь у вирішенні проблемних ситуацій, проведенні елементарних дослідів, експериментуванні, виготовленні моделей [1].

Поняття «інтерес» має багатогранний зміст, форми прояву та роль для становлення й життєдіяльності особистості. Так, В. Мясіщев, Г. Костюк визначають інтерес, як активне пізнавальне ставлення людини до світу. Інтерес і пізнання тісно пов'язані між собою, і якщо пізнання якоюсь мірою можливе без інтересу, то інтерес виникає, активізується, розвивається й зникає за умови здатності людини до пізнання і внаслідок нього [6]. Дослідники (Г. Бельська, Л. Зайцева) визначають пізнавальний інтерес як показник пізнавальної активності особистості. Це поняття у дослідженнях трактується як інтерес особистості до пізнання нового, її вибіркове ставлення до чогось; вибіркова спрямованість дитини щодо чого-небудь; до пізнання невідомого, його ознак [4].

Як вважає А. Богуш, Н. Гавриш, пізнавальний інтерес у дошкільників формується і розвивається в діяльності, і впливають на нього не окремі компоненти діяльності, а вся її об'єктивно-суб'єктивна сутність (характер, процес, результат). Предметом пізнавального інтересу є властивість людини пізнавати навколишній світ не тільки з метою біологічного та соціального орієнтування в дійсності, але і в самому істотному ставленні людини до світу – в прагненні проникати в його різноманіття, встановлювати причинно-наслідкові зв'язки, виявляти закономірності, протиріччя [5].

Старший дошкільний вік (5-6 років життя дитини) є сензитивним періодом у розвитку її пізнавального інтересу. Адже саме в цей період дитина навчається чітко усвідомлювати поставлену мету і шукає шляхи її самостійної реалізації. Через пізнання предмета шляхом експериментування відбувається розвиток особистості. Таким чином, особливо актуальною є проблема оптимізації пізнавальної діяльності дітей дошкільного віку. Це спонукає до пошуку ефективних способів розвитку пізнавальних інтересів дошкільнят, а також запобігання інтелектуальній пасивності 5–6-річних дітей.

Також варто виділити такі показники сформованості пізнавального інтересу у дошкільному віці: захопленість вивченням матеріалу, зосередженість, увага (К. Щербакова), особливий інтерес до предмета (Д. Годовікова, М. Матюшкін); яскраво виражене прагнення виконувати різноманітні, особливо складні завдання, бажання продовжувати заняття (А. Петровський, К. Щербакова); прояв самостійності у доборі засобів, способів дій, досягненні результату, здійсненні контролю (К. Щербакова); пізнавальний характер спілкування з дорослим (Д. Годовікова, М. Матюшкін, К. Щербакова); емоційне ставлення до предмета, постійне прагнення до його пізнання (Д. Годовікова).

Пізнавальний інтерес слід розглядати як самостійну ініціативну діяльність дитини, спрямовану на пізнання навколишньої дійсності (як прояв допитливості) й зумовлена необхідністю розв'язання пізнавальних завдань, що постають перед нею у конкретних ситуаціях.

Розвиток пізнавального інтересу дітей дошкільного віку інтенсивно відбувається у професії експериментально-дослідницької діяльності. Тому, що забезпечує досить високий рівень ефективності та активності під час здійснення самостійної діяльності дітей. Така діяльність дає змогу сформуванню не лише уявлення про явища природи у дітей, її об'єкти, але й встановити їх причини і взаємозв'язки. Також у ході експериментування відбувається збагачення пам'яті дитини, активізація мисленневих процесів, так як постійно виникає необхідність здійснення аналізу та синтезу, порівняння, класифікації, узагальнення. Експеримент позитивно впливає на емоційну сферу дитини, на розвиток творчих здібностей, на формування трудових навичок та зміцнення здоров'я за рахунок підвищеного загального рівня рухової активності. Окрім того, експериментально-дослідницька діяльність взаємопов'язана з розвитком мовлення. Це добре простежується на всіх етапах проведення дослідів – під час формування мети, обговорення ходу, підведення підсумків, а також під час словесного звіту про дослід. Але необхідно відзначити двосторонній характер цих зв'язків. Уміння чітко висловити свою думку полегшує проведення дослідів, у той час як поповнення знань сприяє розвитку мовлення.

Зазвичай розрізняють такі види дослідницької діяльності дітей дошкільного віку: 1. Ілюстративна або демонстраційна (зміст такої роботи полягає у тому, що з'ясовуючи властивості предметів та явищ разом із дошкільниками, вихователь сам проводить певний дослід, а діти є лише пасивними спостерігачами, проте всі спільно роблять висновки щодо проведеної роботи); 2. Навчальна передбачає активну діяльність кожної дитини під час дослідництва. Вчені наголошують на тому, що саме такому виду роботи слід надавати перевагу в першу чергу, адже кожна дитина самостійно перевіряє певне припущення, поставлену на початку дослідів, знаходить відповіді на власні здогадки, які цікавили її щодо природних явищ чи об'єктів, а отже, перевіряє власні знання та досвід на практиці [3].

Основна тематика дослідів у старшому дошкільному віці – це: нежива природа (сюди відносять дослідів з повітрям, водою, ґрунтом та ін.); світ рослин; тваринний світ [7].

Таким чином пізнавальний інтерес варто визначати як вибіркове ставлення до явищ довкілля, бажання концентрувати свою увагу на її об'єктах і явищах; мотивацію до пізнання довкілля та ін. Для формування пізнавального інтересу дошкільника доцільно використовувати методи, які мають у своїй основі пошук, самостійну діяльність дітей.

Література

1. Базовий компонент дошкільної освіти / Науковий керівник: А.М. Богуш, дійсний член НАПН України, проф, д-р пед. наук; Авт. кол-в. К. : Видавництво, 2018. 26 с.
2. Баріш О., Кравченко М. Лабораторія маленького дослідника (пошуково-дослідна діяльність дітей старшої групи). *Палітра педагога*. 2017. 6. С. 12–16.
3. Беленька Г. Дитина у природному довкіллі: зауваги до освітньої лінії. *Дошкільне виховання*. 2016. №9. С. 12–14.
4. Беленька Г. Експериментально-дослідницька діяльність дітей у природі як технологія пізнавального розвитку. *Вихователь-методист дошкільного закладу*. 2012. № 11. С. 10–21.
5. Богуш А., Гавриш Н. Методика ознайомлення дітей з довкіллям у дошкільному навчальному закладі : підручник для ВНЗ. Київ : Видавничий Дім «Слово», 2018. 408 с.
6. Дичківська І. М. Інноваційні педагогічні технології: навч. посібник. К. : Академвидав, 2017. 352 с.
7. Поддьяков А. Н. Исследовательская активность. *Детский сад от А до Я*. 2018. №2. С.10–20.

УДК 377 37.09

ВИКЛАДАННЯ БІОЛОГІЧНИХ ДИСЦИПЛІН В ПРОЦЕСІ ПІДГОТОВКИ ФАХІВЦІВ ГАЛУЗІ ВОДНИХ БІОРЕСУРСІВ ТА АКВАКУЛЬТУРИ

Р.А. Голуб¹, О.Р. Зайцев²

^{1,2}ВСП «Немішаївський фаховий коледж Національного університету біоресурсів і природокористування України», вул. Технікумівська, 1, смт. Немішаєве, Бучанський район, Київська область, 07853

Основною метою діяльності коледжу є надання якісних освітніх послуг та підготовка висококваліфікованих, високоосвічених, здатних до швидкого та успішного опанування новими знаннями, уміннями і технологіями фахівців державного рівня, які відповідають вимогам сучасного ринку праці та здатні забезпечити ефективний розвиток аграрного сектору України.

Левову частку навчального навантаження студентів спеціальності 207 «Водні біоресурси та аквакультура» згідно навчального плану становлять такі біологічні дисципліни як «Зоологія (безхребетних та хордових)», «Іхтіологія (загальна та спеціальна)», «Гідроботаніка» і т.д. Крім того дана спеціальність

надзвичайно наближена до природи, тому перед викладачем стоїть завдання: постійно працювати над удосконаленням методології проведення навчальних занять та практики й урізноманітнювати шляхи організації навчання. Оцінка фактичного стану водних біоресурсів та прогнозування їх зміни на короткочасну та довготривалу перспективу, розробка комплексу заходів щодо збереження та відтворення водних біоресурсів є одним з пріоритетних завдань комплексу біологічних дисциплін. Саме тому в коледжі розроблена низка заходів щодо реалізації проведення навчальних занять серед природи в максимально наближених до виробництва умовах. Оскільки переважна більшість студентів за віком могли б залишатися школярами, вважаємо доцільним процитувати В.М. Сухомлинського, який писав «Основна мета уроків серед природи – навчити дітей думати. Тоді школа буде покликана бути Школою радості для дітей, Школою творчості для вчителів та Школою спокою для батьків, родин і суспільства» [3].

У світлі подій, що розвиваються одним з різновидів взаємодії педагога та студентів є дистанційне спілкування – таке, що не передбачає особистого контакту. Тому дуже доречно, на нашу думку, використовувати сервіси Google, зокрема систему управління Google Classroom, оскільки для навчання студентів умовами будуть наявність гаджета, акаунта Google та прав доступу.

Виділимо головні функціональні можливості Google Classroom для роботи в спільнотах студентів: – під час налаштування спільноти для кожної групи створюється свій код, який студенти можуть використовувати для приєднання до неї. Цей процес усуває необхідність створення попередніх реєстрів; – передбачена інтеграція з Google Drive, а саме, у разі використання викладачем Google Classroom папка “Class” автоматично створюється на його Google-диску з новими вкладеннями для кожної спільноти студентів. Для студентів процес аналогічний, за винятком доступу і перегляду папок лише тих груп, до яких вони приєднані; – у разі створення завдання у вигляді Google Docs, Sheets, Slides, Forms платформа буде автоматично створювати і поширювати індивідуальні копії документа для кожного студента в спільноті; – під час створення завдання викладач вказує термін виконання роботи за допомогою Google Calendar. Студент надає завдання, на його документі з’являється статус «Перегляд», що дозволяє викладачеві робити сортування для перевірки. У той момент, коли документ студента перебуває в статусі «Перегляд», викладач може забезпечити зворотний зв’язок. Після консультування та корегування статус документа змінюється на «Редакція», що дозволяє студенту продовжити роботу над проектом; – завдяки поєднанню оголошень в Google Keep, створених викладачем, та інтегрованим можливостям коментування завдань, у викладачів і студентів завжди є можливість підтримувати зв’язок і бути в курсі статусу кожного завдання; – контролювати роботу одразу в декількох спільнотах дозволяє зручний огляд як для викладача, так і для студентів, усі завдання відображаються на головному екрані Google Classroom. Крім того, передбачена можливість запросити на курс інших викладачів (до 20 користувачів); – також доступ до спільноти можливий як

через браузер на стаціонарному персональ- комп'ютері, так і через мобільний додаток Google Classroom для Android та iOS [2].

Важливим чинником активізації самостійної роботи студентів є правильно організована співпраця викладачів і студентів, створення сприятливої творчої атмосфери, застосування інтерактивних методів та форм організації навчального процесу. Самостійна робота студентів завжди має перевірятися та оцінюватися педагогом, а також і самоаналізуватися її виконавцем. Особливо цікавим є дослідницький пошук та проектування освітньої діяльності в умовах кредитно-модульної системи, коли доцільно структурувати навчальний матеріал на логічно завершені блоки, виокремлюючи в кожному завданні для самостійної роботи студентів [1].

Оскільки коледж має потужну матеріально-технічну базу для забезпечення спеціальності «Водні біоресурси та аквакультура», на даний момент працюємо над розробкою заходів, які мотивуватимуть студентів до посиленої наукової роботи, що в свою чергу матиме позитивний вплив на їх навчальну діяльність.

Література

1. Кобернік С.Г., Цуруль О.А. Наукове обґрунтування та проектування самостійної роботи студентів з методичних дисциплін природничого профілю в умовах кредитно-модульної системи навчання. Зб. наук. праць Глухівського нац. пед. ун.-ту ім. О. Довженка. Серія 5. Педагогічні науки. Глухів : ГНПУ, 2010. Вип. 15. С. 333–338.

2. Мінгальова Ю.І. Використання сервісів Google для підтримки та супроводу студентської наукової діяльності // Збірник наукових праць Херсонського державного університету «Педагогічні науки». Випуск №88. 2019. С.115–119.

3. Сухомлинський В. Серце віддаю дітям. Вибрані твори: у 5 т. / В. Сухомлинський. Київ : Радянська школа, 1977. Т. 3. 282 с.

УДК 378.147.091.31-059.2

ОСОБЛИВОСТІ МЕТОДИКИ ВИКОРИСТАННЯ ГРУПОВОЇ НАВЧАЛЬНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ ЗДОБУВАЧІВ ОСВІТИ В ОСВІТНЬОМУ ПРОЦЕСІ

О.Ф. Глоба¹

¹ Університет Григорія Сковороди в Переяславі, вул. Сухомлинського, 30, Переяслав, 08401, Україна

Групова навчальна діяльність [2] може бути застосована на всіх етапах процесу навчання. І все ж на етапі первинного сприймання нового матеріалу належний рівень цієї діяльності досягається за умови, що всі здобувачі освіти класу характеризуються високим та середнім рівнем навчальних можливостей, добре володіють навичками самостійної роботи і виявляють високу

працездатність. У протилежному випадку більш продуктивною буде фронтальна діяльність класу під керівництвом вчителя.

На думку вчителів найбільші можливості відкриваються перед групою навчальною діяльністю на етапах закріплення, поглиблення, систематизації знань.

З поміж різних видів навчальних занять шкільні семінари мають найбільші можливості для організації навчання здобувачів освіти у складі малих груп [4]. Модель семінару з групою роботою здобувачів освіти залежить від його дидактичної мети. Так, наприклад, якщо семінарське заняття проводиться з метою формування нових понять, доцільно скористатись групами гетерогенного складу, а в самій структурі заняття виділяти три взаємозв'язані частини: коректуючу, навчальну, контролюючу [1].

Коректуюча частина семінару (не довше 10 хв) призначена для перевірки знань учнів, водночас з якою відбувається уточнення, доповнення, а для окремих учнів і формування фонду теоретичних знань. Важливо, що в цій частині функція контролю переходить від учителя до здобувача-консультанта. В цьому випадку створюються комфортні умови для пізнавальної діяльності: зникає страх за невдалу відповідь перед учителем і класом, відбувається кількаразове прослуховування відповіді товаришів по групі, що дає змогу довчити матеріал.

Навчаюча частина – центральна (не менше 20 хв), має забезпечувати міцне і свідоме засвоєння знань, передбачених темою семінару, формувати відповідні вміння. Обов'язковою складовою є застосування знань на практиці (виконання вправ, розв'язування задач). Здобувачі кожної групи на доступному для них рівні здійснюють аналітико-синтетичну діяльність, закріплюють і поглиблюють знання, доводять їх до рівня формування вмінь та навичок.

У контролюючій частині семінару (до 15 хв) відбувається оцінювання знань кожного здобувача освіти, переважно у формі індивідуальних письмових робіт. Одержані результати показують, наскільки оцінки, виставлені консультантом, відповідають дійсному рівню знань здобувачів [1].

Організаційний аспект [3] семінару такого типу полягає у тому, що після дзвінка на заняття/урок робочі групи займають зручні для роботи місця, консультант оформляє свою карточку, здобувачі освіти ознайомлюються із запитаннями, на які потрібно буде дати відповідь. Кілька хвилин у групі триває фронтальне повторення, після чого консультанти приступають до усної перевірки знань.

Педагогічна ефективність коректуючої частини очевидна: для кожного здобувача освіти зростає ймовірність продемонструвати свої знання, повчитись у товаришів. Так, наприклад, з хімії здобувачі освіти відтворюють формулювання законів, правил, формул, характеризують основні фізичні та хімічні властивості речовин, способи їх добування та застосування. Відповіді слухають усі члени групи, у разі необхідності доповнюють. Консультант оцінює відповідь кожного і фіксує результати в карточці консультанта. Отже, коректуюча частина – це оцінювання самими учнями рівня засвоєння

теоретичного матеріалу, що є основою для наступного відпрацювання знань, формування вмінь [1].

Після закінчення групової роботи вчитель збирає і аналізує карточки консультантів. Зазначені в них оцінки – це індикатор рівня теоретичних знань учнів. За ними вчитель визначає, хто засвоїв матеріал, а хто потребує допомоги з боку вчителя чи самостійного доопрацювання.

Як правило, результати коректуючої частини семінару не фіксуються в класному журналі. Але, щоб стимулювати пізнавальну активність окремих здобувачів освіти, захопити їх до подальшої роботи, час від часу за результатами першої частини семінару можна поставити оцінку в класний журнал.

З часом коли здобувачі освіти разом з учителем засвоять методiku групової роботи, а в оцінці консультантів педагог буде впевнений, можна за роботу на семінарі виставляти дві оцінки: оцінка консультанта і оцінка за виконання контрольного завдання. Такий підхід збільшує відповідальність консультантів, дає зрозуміти учням, що в оцінці знань і консультант, і вчитель додержуються єдиного підходу.

Тексти задач і вправ учитель завчасно записує на дошці або роздає надрукованими, виконання їх коментує консультант чи хтось із групи. На незрозумілі запитання завжди можна одержати відповідь товаришів. Все це створює особливий мікроклімат, сприятливий для засвоєння матеріалу здобувачами з різними навчальними можливостями.

Слід звернути увагу на те, що під час групової роботи у класі виникає певний шум, який не має нічого спільного з порушенням дисципліни. При опитуванні здобувачів освіти з'ясовано, що здобувачі освіти цього шуму навіть не помічають, і лише незначна частка зазначила, що така обстановка не є бажаною.

Протягом коректуючої і навчальної частини семінару вчитель постійно спостерігає за роботою груп, в разі потреби надає допомогу консультантам, на певний час може стати консультантом.

Після закінчення групової роботи, яка в середньому триває (30 хв) семінару, учні повертаються на свої робочі місця і вчитель вже сам оцінює результативність роботи.

У контролюючій частині семінару можна скористатися різними видами контролю, наприклад, організувати взаємоперевірку у вигляді турніру між групами, найпоширенішими є письмові роботи. Використання підручника, консультації з іншими членами групи у контролюючій частині семінару не допускаються.

Якщо за час, відведений вчителем на коректуючу і навчальну частини семінару, учні не встигають належним чином засвоїти матеріал, то слід збільшити час на навчальну частину за рахунок контролюючої [1].

Отже як підсумок зазначимо що, головне призначення групової роботи учнів – максимально використати можливості навчального заняття для розуміння і засвоєння матеріалу всіма здобувачами освіти, сформувати визначені компетентності. Якщо головна дидактична мета використання

групової роботи – розширення і систематизація знань, то групам гетерогенного складу можна запропонувати диференційовані завдання, що дасть можливість за короткий час відповісти на значну кількість запитань з вивченої теми, і організувати їх колективне обговорення.

Цінність таких семінарів полягає в тому, що набувається соціальна компетентність (вдосконалюються навички колективної праці), за нетривалий проміжок часу аналізуються і розв'язуються різноманітні завдання з пройденої теми. Ефективність діяльності груп гомогенного складу досягається за умови, якщо вчитель має достатню кількість диференційованих завдань.

Література

1. Ярошенко О.Г., Кушнірук С.А. Групова навчальна діяльність школярів: Навч. посібник. К. : УДПУ, 1997. С. 90.

2. Моспан Н.В. Технологія групової діяльності. *Педагогічні науки. Зб. наукових праць*. Вип. 95. 2011. С. 166–172. URL: <http://enpuir.npu.edu.ua/bitstream/handle/123456789/5078/MOS%E2%80%99PAN.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

3. Луцинкевич Л. Організація групової навчальної діяльності в підготовці майбутніх учителів початкової школи в умовах коледжу. *Педагогічні науки: теорія, історія, інноваційні технології*. 2016. № 4 (58) С. 302–309. URL: <http://repository.sspu.sumy.ua/bitstream/123456789/1074/1/Orhanizatsiia%20hrupovoi%20navchalnoi%20diialnosti%20v%20pidhotovtsi.pdf>

4. Сучасний урок. Інтерактивні технології навчання: наук.-метод. посібник / О.І. Пометун, Л.В. Пироженко; за ред. О.І. Пометун. К. : Видавництво А.С.К., 2004. 192 с.

УДК 373.5.016:57

ОСОБЛИВОСТІ ЗАСТОСУВАННЯ МЕТОДІВ ПРОБЛЕМНОГО НАВЧАННЯ НА ЛАБОРАТОРНИХ ЗАНЯТТЯХ З БІОЛОГІЇ В ШКОЛІ **І.О. Зайцева¹, Я.С. Щербак²**

^{1,2} Дніпровський національний університет імені Олеся Гончара, просп. Гагаріна, 72, Дніпро, Україна, 49010

Серед методів стимулювання навчальної діяльності учнів провідне місце належить проблемно-пошуковим методам. Проблемне навчання передусім передбачає дослідницьку діяльність учня, яка зумовлена проблемною ситуацією й спонукає його формулювати гіпотези й перевіряти їх у ході розумових і практичних операцій [1]. На різних етапах навчання біології залежно від підготовленості учнів використовується проблемно-пошуковий підхід, який може реалізовуватися через самостійну роботу учнів, або з використанням дослідницького методу. У процесі вивчення біології доцільно ширше застосовувати проблемно-пошуковий підхід, зокрема дослідницький пошуковий метод на лабораторно-практичних заняттях у старших класах, де учні характеризуються більш високою пізнавальною самостійністю.

Виконання учнями лабораторної роботи передбачає здобуття знань у вигляді фактичного матеріалу; засвоєння основних понять, законів або теорій; формування специфічних, притаманних тільки цьому предметові й тільки цьому виду діяльності вмінь і навичок. З іншого боку, лабораторні заняття покликані розвивати мислення учнів, формувати пізнавальну потребу, забезпечувати досягнення пізнавальної самостійності, набуття навичок наукового пошуку [2]. З огляду на це, важливим етапом підготовки лабораторного заняття є визначення його мети. Мета заняття є основою для пізнавального завдання, і саме воно визначає характер пізнавальної діяльності учнів. Тому за умов застосування проблемного навчання мета лабораторного заняття має бути пов'язана з пошуковою діяльністю – розв'язанням учнями за допомогою вчителя або самостійним виконанням завдання.

Аналіз публікацій за даною темою свідчить, що застосування методів проблемного навчання є ефективним у формуванні ключових компетентностей учнів на уроках біології, зокрема та здоров'язбережувальної еколого-валеологічної компетентності [3]. З цією метою за програмою поглибленого вивчення біології в 11 класі доцільно проведення лабораторної роботи «Виявлення мікроорганізмів у повітрі», в межах теми «Людина і біосфера». Проведення лабораторної роботи передбачається перш за все у коледжах і ліцєях медичного профілю, де наявний певний рівень лабораторного обладнання, а також є можливість залучення лабораторно-наукової бази профільних вузів.

Метою лабораторного дослідження «Виявлення мікроорганізмів у повітрі» є ознайомлення учнів з найпростішим і найдоступнішим методом вивчення мікрофлори – методом Р.Коха [4]. Проте, застосовуючи проблемно-пошуковий підхід, можна запропонувати постановку проблемного завдання еколого-валеологічної спрямованості, яке учні мають вирішити в ході виконання лабораторної роботи, наприклад таке: «Відомо, що поширення хвороботворних бактерій часто здійснюється повітряно-крапельним шляхом, із сировою водою, тобто у зволоженому середовищі. Чи доцільно з огляду на це проводити вологе прибирання у приміщеннях?».

Лабораторне дослідження проводиться груповим методом, або демонстраційно в залежності від забезпеченості необхідними матеріалами. Необхідно заздалегідь приготувати стерильний м'ясо-пептонний желатин, розлити його у чашки Петрі й простерилізувати. На занятті учні (робота по групах) відкривають чашки на 5-7 хв. у різних шкільних приміщеннях. Варіанти досліду можуть включати, наприклад, клас і коридор – після сухого та після вологого прибирання. Одна чашка контрольна – не відкривається. Після цього усі чашки ставлять в термостат на 1-2 доби. По закінченні експозиції описують колонії та підраховують їх кількість в кожній чашці Петрі, за цими даними розраховують кількість мікроорганізмів у 1 м^3 повітря. Для цього використовують величину площі поживного середовища (площі чашки Петрі), і роблять перерахунок колоній у чашці на 100 см^2 . За приблизними даними, на площу 100 см^2 за 5 хв. осідають мікроорганізми та їхні спори, які

містяться в 10 л повітря. Звідси можна вирахувати кількість мікроорганізмів у 1 л повітря досліджуваного приміщення.

У висновку учням необхідно пояснити, у чому різниця між одержаними результатами, чим її можна пояснити, яке санітарне значення вологого прибирання приміщення та запропонувати заходи зменшення кількості мікроорганізмів у приміщенні.

Цікавим буде залучення до дослідження ще одного варіанту досліду – приміщення (класу), в озелененні якого використано рослини з високою фітгонцидною активністю та сануочим ефектом, зокрема такі як *Laurus nobilis*, *Citrus limon*, *Murraya paniculata*, *Ficus benjamina*, *F. elastica*, *F. rubiginosa*.

Отже, застосування методів проблемного навчання на лабораторно-практичних заняттях сприяє творчому засвоєнню знань та оволодінню учнями методами наукового пізнання, залученню учнів до пізнавальної діяльності певного рівня складності й самостійності.

Література

1. Богданова О.К. Сучасні форми і методи викладання біології в школі. Харків : Основа, 2003. 80 с.
2. Карташова І.І. Методичні рекомендації до лабораторних занять і самостійної роботи учнів психолого-природничого факультету з курсу „Шкільний курс біології та методика його викладання”. Херсон : Літера, 2002. 98 с.
3. Абідова Т.С. Формування валеологічної компетентності у студентів фармацевтичного коледжу // Педагогіка здоров'я: зб. наук. праць VII Всеукр. науково-практ. конф. (м. Чернігів, 708 квітня 2017р.). Чернігів, 2017. Т. 1. С. 12–14.
4. Комарова О.В. Теорія і практика формування системи знань старшокласників із загальної біології. Кр. Ріг : ФОП Чернявський Д.О., 2017. 212 с.

УДК 372. 857

ФОРМУВАННЯ НАУКОВОЇ КАРТИНИ СВІТУ В УЧНІВ 11 КЛАСУ **І.В. Зелена¹, В.Й. Мельник²**

^{1,2}Рівненський державний гуманітарний університет, вул. Степана Бандери, 12, Рівне, 33000, Україна

Сучасні старшокласники після закінчення основної школи в своєму арсеналі мають певну сукупність знань з природничих наук за курс фізики, хімії, біології, географії, природознавства тощо. Проте ці знання є розрізненими, «мозаїчними» і часто безсистемними, тому що здобуваються на різних предметах у різних педагогів за різними програмами. На жаль, багато вчителів під час уроків не надають належної уваги застосуванню міжпредметних зв'язків, проведенню інтегрованих уроків, формуванню наукової картини світу. Саме тому під час навчання в старших класах

необхідно систематизувати інформацію з природничих наук і вибудувати її у струнку систему.

Різні питання реалізації міжпредметних зв'язків з природничих предметів вивчали М. Верзилін, О. Войтович, Н. Груздева Т. Гладюк [2] Н. Грицай [1], В. Ільченко, О. Заблоцька, І. Зверев [3], А. Захлебний, В. Корсунська, І. Ланіна, В. Максимова [6], В. Соломін, І. Суравегіна та ін.

Станом на сьогодні проблема формування сучасної наукової картини світу учнів закладів загальної середньої освіти не була предметом спеціальних наукових досліджень. Варто відзначити лише дисертацію М. Колесник, у якій розглянуто теоретико-методологічні основи формування наукової картини світу в майбутніх педагогів, які викладають природничі предмети [4].

Викладання природничих предметів у старшій школі має бути спрямоване на засвоєння учнями певних інтегрованих знань, впровадження міжпредметних зв'язків, орієнтуватися на розуміння та усвідомлення цілісної наукової картини світу. Важливим складником є міжпредметні зв'язки, що передбачає виконання таких принципів, як принцип науковості, системності та систематичності, свідомості й активності. Ідея міжпредметних зв'язків здійснює специфічну методичну функцію: впливає на побудову програм шкільних предметів, структуру навчального матеріалу, підручників, на вибір методів і форм навчання.

Задля успішного втілення міжпредметних зв'язків учитель у кожному конкретному випадку має чітко усвідомлювати, з якою метою і в якій формі встановлюється той чи інший зв'язок.

З метою втілення міжпредметного підходу в освітньому процесі виокремлюють такі напрями діяльності: а) розширення, поглиблення знань про деякі факти, поняття, закони, теорії; б) систематизація та узагальнення знань; в) формування світоглядних понять та висновків; г) вироблення спеціалізованих навичок та вмій [7].

Якісна робота щодо реалізації міжпредметних зв'язків забезпечується чітким плануванням кожного уроку. Під час підготовки вчитель встановлює конкретний зміст міжпредметних зв'язків, їх місце в структурі уроку. Проте визначення міжпредметних зв'язків не повинно бути самоціллю.

Найголовніше – сформувати в учнів струнку і логічну систему знань про явища, поняття, теорії і закони природи, вибудувати в їхній свідомості наукову картину світу, виховувати науковий світогляд.

«Картина світу» зумовлює бачення світу з точки зору певного світогляду. У науковій картині світу виокремлюють два складники: природничо-наукова картина світу, яку формують природничі предмети, та картина соціальної реальності, що забезпечується гуманітарними методами.

Цілісна наукова картина світу починає формуватися на уроках з біології, фізики, хімії, а також під час вивчення інтегрованого курсу «Природничі науки».

Формами і методами реалізації міжпредметних зв'язків є міжпредметні семінари, конференції, комплексні природничі екскурсії, міжпредметні

практичні й самостійні роботи, індивідуальні міжпредметні завдання для школярів тощо.

Ефективним є застосування на уроках *міжпредметних завдань*.

За освітньою метою розрізняють такі види міжпредметних завдань: ті, які розкривають «наскрізні» знання суміжних навчальних предметів; завдання на формування загальних світоглядних висновків; знання, які забезпечують формування міжпредметних умінь та навичок учнів.

За методами навчання виокремлюють міжпредметні завдання *репродуктивні, пошукові й проблемні*.

За кількістю шкільних предметів – дво-, багатопредметні (внутрішньоциклові) та міжциклові.

За часовою ознакою вирізняють *перспективні, ретроспективні та супутні* завдання [2.3].

Таким чином, можна стверджувати, що міжпредметні зв'язки мають важливе значення у навчанні природничих предметів, сприяють усвідомлення учнями цілісної наукової картини світу. Завданням подальших досліджень буде перевірка ефективності методики формування наукової картини світу на уроках природничих предметів в 11 класі.

Література

1. Грицай Н.Б. Методика навчання біології: навчальний посібник. Львів : «Новий світ – 2000», 2019. 312 с.

2. Гладюк Т.В. Біологія. Хімія. (Інтегровані заняття). Тернопіль : Підручники і посібники, 1997. 84 с.

3. Зверев И.Д. Межпредметные связи в современной школе. Москва : Педагогика, 1981. 160 с.

4. Колесник М.О. Теоретико-методологічні засади формування наукової картини світу у майбутніх учителів природничих спеціальностей: автореф. дис. ... д-ра пед. наук: 13.00.04. Тернопіль, 2020. 49 с.

5. Кузнецова В.І. Методика викладання біології. Харків : Торсінг, 2001. 176 с.

6. Максимова В. Н. Межпредметные связи в процессе обучения. Москва : Просвещение, 1988. 192 с.

7. Степанюк А.В., Гладюк Т.В. Інтеграція природничих дисциплін у школі. *Педагогіка і психологія*. 1996. № 1. С. 18–24.

**МОДЕЛЮВАННЯ ПРИ ПІДГОТОВЦІ УЧИТЕЛІВ БІОЛОГІЇ У
ПРОЦЕСІ ВИВЧЕННЯ ФАХОВИХ ДИСЦИПЛІН**

О.Я. Іванців¹, В.В. Іванців²

¹ Волинський національний університет імені Лесі Українки, просп. Волі, 13, Луцьк, 43025, Україна

² Луцький національний технічний університет, вул. Львівська, 75, Луцьк, 43018, Україна

Перехід освіти до нових вимог та стандартів вимагає перегляду існуючих методів підготовки майбутніх учителів. Сучасні вчителі повинні володіти не лише спеціальними знаннями із свого предмету, а й сучасними технологіями навчання. Саме такий процес і повинні впроваджувати заклади вищої освіти реалізуючи освітні програми за спеціальністю 014 Середня освіта. Особливе місце у такій підготовці має завдання удосконалення методики лабораторно-практичних занять з фахових дисциплін. Виконання якого дасть змогу покращити рівень готовності до педагогічної діяльності.

Одним із дієвих методів формування педагога професіонала є моделювання.

В основу моделювання покладено матеріальну чи мислительну імітацію реально існуючих педагогічних явищ або процесів шляхом створення аналогів в яких відтворюються ці процеси і явища. Застосування моделювання дозволяє викладачам зробити висновок ефективності педагогічних дій студента чи необхідності їхньої корекції. Таким чином, на лабораторно-практичних заняттях чи під час підготовки до них мають створюватись тренувальні ситуації, які дозволяють студенту адекватно уявити себе в ситуації «учитель – учень» [2].

Важливим є також необхідність розробляти і пропонувати студентам педагогічні задачі. Адже вони дадуть змогу у процесі засвоєння фахових дисциплін опанувати і методичними уміньми та навичками. Саме такий підхід мотивуватиме студентів до професійного самовизначення та дасть можливість отримати уявлення про практичне застосування фахових знань.

Цінністю моделювання є те, що воно не вимагатиме додаткового навчального часу, а відтак і змін до навчальних планів та освітніх програм. Достатньо передбачити у межах робочих програм із фахових дисциплін завдання педагогічно-орієнтованого спрямування [3]. Саме такі завдання будуть пробуджувати інтерес до педагогічної роботи. Основний ефект від використання моделювання відображається у підготовці студентів до роботи на уроці, самооцінці та спілкуванні із колегами [1].

Прикладом використання такого методу можуть слугувати заняття із студентами біологами при вивченні дисциплін «Зоологія», «Ботаніка», «Генетика» коли їм пропонується: питання для співбесіди серед яких є такі, що вимагають ознайомлення із текстом параграфа скільного підручника за темою заняття; підготовка проблемних завдань для учнів; розробка тем учнівських

рефератів чи міні-проектів; розробка самостійних, тестових завдань для учнів тощо.

Таким чином, використання методу моделювання є фактором посилення педагогічної орієнтації, а також важливою складовою педагогічного проєктування, розвитку професійних умінь та навичок. За сприятливих умов у закладах вищої освіти моделювання створить можливості відтворити реально діючий навчальний процес закладу загальної середньої освіти.

Література

1. Гончаренко С. Український педагогічний словник. К. : Либідь, 1997. – 376 с.

2. Іванців О. Підготовка студентів біологічних факультетів до педагогічної діяльності в процесі вивчення фахових дисциплін : дис ... канд. пед. наук : 13.00.04. Луцьк, 2000. 181 с.

3. Понзель У.В. Моделювання у професійній підготовці майбутнього вчителя // Питання сучасної науки і освіти (29-31.07 2014). URL: <https://int-konf.org/ru/2014/pitannya-suchasnoji-nauki-i-osviti-29-31-07-2014/844-ponzel-u-v-modelyuvannya-u-profesijnij-pidgotovtsi-majbutnogo-vchitylya>

УДК 372.857

ГЕНЕТИЧНИЙ КОМІКС ЯК ДИДАКТИЧНИЙ ЗАСІБ РОЗВИТКУ ПІЗНАВАЛЬНОГО ІНТЕРЕСУ ЗДОБУВАЧІВ ОСВІТИ

Н.І. Кириленко¹

¹ Баришівський навчально-виховний комплекс «Гімназія-загальноосвітня школа І-ІІІ ступенів», вул. Добра, 17, Баришівка, 07501, Україна

Проблема розвитку пізнавального інтересу та активізації навчальної діяльності учнів на всіх етапах розвитку освіти була однією з актуальних, оскільки інтерес є передумовою навчання і його результатом. Навчання спирається на інтереси учнів, воно ж і формує їх [2]. Пізнавальний інтерес можна визначити як загальну, так і вибіркочу спрямованість особистості, яка звертається до процесу пізнання, до його предметної сторони і самого процесу оволодіння знаннями [1].

Розвиток системи середньої освіти вимагає від педагогічної науки й практики вивчення і впровадження сучасних технологій та нових методів навчання дітей та молоді. Значимою на сьогодні складовою частиною дисциплін біологічного циклу нормативного блоку є генетика, яка стрімко та активно розвивається. До того ж, у сучасній школі система генетичної освіти майже відсутня.

Ми пропонуємо застосовувати комікс як особливий засіб навчання для демонстрації та пояснення загальних генетичних закономірностей, а також розвитку пізнавального інтересу. Саме в інтересі полягає основний внутрішній механізм успішного навчання. Комікси можуть створюватись вчителями та учнями, як під керівництвом вчителя так і самостійно. Створення коміксу

передбачає вивчення процесу, явища, пошук асоціацій і встановлення аналогії, виявлення і створення художнього образу (персонажів), розробку сюжетної лінії, оформлення та презентацію [3].

Характерними особливостями пізнавального інтересу є його усвідомленість, особлива воляова спрямованість до пізнання. Об'єктом пізнавального інтересу є сам процес пізнання, який характеризується прагненням осягнути сутність явищ (а не просто бути споживачем інформації про них), пізнанням теоретичних, наукових основ галузі знань, відносно стійким прагненням до постійного глибокого її вивчення [1]. У цьому сенсі зазначимо, що створення коміксу не задовольняється лише зовнішнім сприйняттям предметів та явищ. Якщо учень розуміє суть поняття, явища чи процесу, то може встановлювати причинно-наслідкові зв'язки, легко оперує змістом. Відповідно, ядром пізнавального інтересу в цьому випадку є процеси мислення, адже людина прагне заглибитися в сутність пізнаваного. З цієї точки зору пізнавальний інтерес виступає можливим мотивом навчання, який є підґрунтям позитивного ставлення особистості до школи, до знань та процесу навчання.

Характерними ознаками пізнавального інтересу є динамічність, поступальний рух, перехід від явища до сутності, встановлення глибоких зв'язків, оволодіння закономірностями [1]. Насамперед потрібно врахувати, що змістові та методичні особливості курсу генетики детерміновані тим, що знання є абстрактними, недоступними для візуалізації, а тому складними для засвоєння учнями. Тому неволодіння абстрактно-логічним мисленням викликати труднощі та ускладнення в засвоєнні інформації. Виклад природничих наук в школі зобов'язує вчителя часто застосовувати перцептивні схеми, малюнки, таблиці, тобто не лише текстову інформацію але й матеріали які несуть в собі наочно – образний компонент для кращого сприймання, усвідомлення та запам'ятовування. Саме в цій ролі виступає комікс, що поєднує в собі, як текстову інформацію, так і наочно – образну складову. До того ж, створення учнем передбачає його здатність виокремити та визначити вузлові точки, розставити необхідні акценти і зафіксувати їх в коміксі, що значно полегшує сприйняття і розуміння змісту. Наочність освітніх коміксів, варіативність їх формату (від декількох зображень до багатосторінкових видань), стислість тексту, можливість співпереживання сюжету, наявність візуальних метафор роблять їх перспективним засобом подолання пізнавальних бар'єрів в умовах сучасної освіти.

Ще однією властивістю пізнавального інтересу є його емоційність. А інформація в коміксі емоційно забарвлена, звертається до почуттів та життєвого досвіду учня, що сприяє її кращому засвоєнню. Крім того, згідно жанрових особливостей сюжет коміксу, як правило, комічний та захоплюючий.

Важлива особливість системи застосування коміксів полягає в тому, що центром є пізнавальне завдання, яке потребує від дитини активної, пошукової або творчої діяльності. Пізнавальний інтерес виникає в учня не лише на основі змісту навчального предмету, а до сфери пізнавального інтересу включаються процес оволодіння знаннями, процес навчання в цілому, що дає змогу

одержувати необхідні способи пізнання і сприяє постійному поступальному руху учня.

Таким чином, формування пізнавального інтересу під час створення та аналізу учнями коміксів здійснюється шляхом цілеспрямованої організації навчальної діяльності школярів, в процесі постановки і вирішення творчих і проблемних задач, ефективних способів пізнання, в тому числі проєктно-дослідницької діяльності.

Література

1. Актуальные вопросы формирования интереса в обучении / Под ред. Г.И. Шукиной. М. : Просвещение, 1984. 145 с.

2. Боднар А.Я., Макаренко Н.Г. Шляхи формування пізнавального інтересу особистості в процесі професійного самовизначення. *Наукові записки НаУКМА. Педагогічні, психологічні науки та соціальна робота*. 2014. Т. 162. С. 32–38. URL: http://nbuv.gov.ua/UJRN/NaUKMAApp_2014_162_8

3. Юрженко В.В. “Коміксування” змісту навчального процесу: позитивні чи негативні тенденції для розвитку технологій освітньої діяльності? *Біоресурси і природокористування*. 2015. Т. 7. № 1/2. С. 165–170. URL: <http://journals.nubip.edu.ua/index.php/Bio/article/viewFile/6392/6285>

УДК 372. 857

ЗНАЧЕННЯ ДИДАКТИЧНИХ ІГОР НА УРОКАХ БІОЛОГІЇ В 7 КЛАСІ

С.І. Ковальчук¹, Н.Б. Грицай²

^{1,2} Рівненський державний гуманітарний університет, вул. Степана Бандери, 12, Рівне, 33000, Україна

На жаль, інтерес до навчання у сучасних школярів з кожним роком все більше знижується. Особливо це стосується вивчення природничо-математичних предметів, що негативно відображається на їхній успішності. Це підтверджують результати зовнішнього незалежного оцінювання з фізики, хімії, математики та біології.

З огляду на зазначене можна констатувати, що важливим завданням учителів-предметників є активізація пізнавальної діяльності учнів, формування в них пізнавального інтересу до предмета. До засобів активізації пізнавальної діяльності відносять розв’язання проблемних ситуацій, самостійну роботу з науково-популярною літературою з предмета, проведення дослідів та спостережень, виконання індивідуальних творчих завдань. Але особливе значення для зацікавлення школярів предметом мають дидактичні ігри.

Теоретичні та методичні основи використання дидактичної гри в освітньому процесі розкрито в наукових працях К. Абрамової, Ю. Косенка, І. Куліша, В. Семенова, Т. Твердохліба, Д. Щербини.

Методику проведення дидактичної гри на уроках з різних навчальних предметів висвітлено у дослідженнях Т. Вітковської, О. Хоми (українська

мова), Д. Десятова, (історія), А. Єрохіної (музика), О. Ковальової та Г. Вагнера (математика), О. Охредька (історія), М. Тимочківа, О. М'ялковської (фізика), К. Зосюк, Ю. Федусенко (іноземна мова).

Проте до сьогодні відсутні ґрунтовні наукові дослідження щодо впровадження дидактичної гри в навчанні біології.

Мета статті: розкрити значення дидактичної гри для підвищення ефективності навчання біології в закладах загальної середньої освіти.

Слово «гра» у тлумачному словнику визначають як «підпорядковане сукупності правил, прийомів або основане на певних умовах заняття, що є розвагою або розвагою і спортом одночасно» [1].

В «Українському педагогічному словнику» вказано, що гра – це «форма вільного самовияву людини, яка передбачає реальну відкритість світові можливого і розгортається або у вигляді змагання, або у вигляді зображення якихось ситуацій, смислів, станів» [2]. На наш погляд, гра – це дитяче моделювання соціальних відносин, поведінки та діяльності дорослих [2].

Що стосується дидактичних ігор, то С. Гончаренко тлумачить їх як «ігри для навчання та виховання школярів», стверджуючи, що вони «мають також важливе значення для морального виховання, розвитку цілеспрямованості, витримки та самостійності [2].

У науковій літературі дидактичну гру розглядають як форму навчання (З. Богуславська, А. Венгер), метод навчання (Ю. Азаров, Л. Кондрашова, Г. Селевко), засіб навчання (Л. Божович, Г. Щукіна), засіб активізації пізнавальної діяльності школярів (Н. Грицай) [3], а також як поліфункціональне педагогічне явище (О. Газман, С. Шмаков).

У пропонованому дослідженні визначатимемо дидактичну гру як метод навчання і засіб активізації пізнавальної діяльності учнів.

Дидактична гра має важливе значення не тільки для молодших школярів, а й для учнів підліткового віку. Видатний педагог С. Шмаков високо оцінював роль гри, називаючи її «восьмим дивом світу» [5].

Гра характеризується високим рівнем активності учнів. Завдяки грі можна зацікавити біологією навіть дуже пасивних, байдужих школярів, повернути їхню увагу до малоцікавого матеріалу. У грі беруть участь і найменш комунікативні діти, що сприяє їхньому самоствердженню. Гра дає змогу учням розкрити свої можливості, повірити в свої сили, мотивує та стимулює пізнавальну діяльність школярів, сприяє засвоєнню знань, а також формуванню та розвитку навичок творчого мислення.

Під час гри виховуються свідомо дисципліна, взаємодопомога, постійна готовність учнів залучатися до різноманітних видів діяльності, розвиваються елементи самостійності, творчості та ініціативи. Гра висуває до школяра моральні вимоги, виховує почуття відповідальності перед командою.

Невимушена ігрова атмосфера сприяє кращому засвоєнню біологічної інформації. Це підтверджують праці О. Леонтьєва, у яких доведено, що ігрові дії мають великі потенційні можливості для розвитку інтелекту дитини [4].

Дидактичні ігри доцільно проводити на уроці під час узагальнення та систематизації знань, щоб в ігровій формі закріпити в пам'яті учнів необхідний

навчальний матеріал, сформувати в них асоціативні зв'язки. Урок біології в 7 класі важко уявити без проведення різноманітних зоологічних ігор.

Дидактичні ігри відіграють важливу роль в активізації пізнавальної діяльності учнів з біології, підвищують їхній інтерес до навчання та, зрештою, позитивно впливають на успішність школярів. Методично правильно проведена дидактична гра мотивує пізнавальну діяльність учнів, згуртовує їх і створює умови для невимушеного спілкування вчителя та учнів.

Перспективи подальших досліджень вбачаємо в експериментальній перевірці ефективності дидактичних ігор на уроках біології в 7 класі.

Література

1. Великий тлумачний словник сучасної української мови (з дод. і допов.) / уклад. і голов. ред. В. Т. Бусел К.; Ірпінь : ВТФ «Перун», 2005. 1728 с.
2. Гончаренко С. Український педагогічний словник. Київ : Либідь, 1997. 376 с.
3. Грицай Н. Б. Активізація пізнавальної діяльності учнів основної школи у позакласній роботі з біології: автореф. дис... канд. пед. наук. Київ, 2008. 20 с.
4. Леонтьев А.Н. Деятельность. Сознание. Личность. Москва : Политиздат, 1975. 304 с.
5. Шмаков А.С. Досуг школьников как социально-педагогическая проблема. *Советская педагогика*. 1980. № 3. С. 43–48.

УДК 373.2.091.33:37.015.311

ІННОВАЦІЙНІ МЕТОДИ РОЗВИТКУ ОСНОВ КРИТИЧНОГО МИСЛЕННЯ В ДІТЕЙ СТАРШОГО ДОШКІЛЬНОГО ВІКУ

Л.В.Красовська¹, О.А.Сорочинська²

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

У дошкільному віці закладається фундамент інтелектуального, соціального, емоційного, особистісного розвитку людини. І саме дошкільна освіта має створювати основу для подальшого розвитку критичного мислення дітей. Починати цей процес доцільно з 5–6 років, тобто періоду старших дошкільнят тому, що в цьому віці діти за своєю природою досить допитливі, надзвичайно активно пізнають світ, здатні вирішувати складні завдання і навіть пропонувати оригінальні ідеї для їх вирішення. Дієвим способом формування основ критичного мислення в дітей дошкільного віку є побудова освітнього процесу в закладі дошкільної освіти з елементами інноваційних методів навчання.

Термін «критичне мислення» відомий давно з робіт таких відомих психологів, як Дж. Брунер, Ж. Піаже, та інших зарубіжних дослідників. К. Поппер вважав, що в основі критичного мислення лежить установка на готовність змінювати, перевіряти, спростовувати. Однією з розробок, що стосуються проблеми розвитку критичного мислення, є програма педагога

Е. Глассера. На його думку, критичне мислення включає в себе вміння міркувати, робити висновки на підставі даних міркувань, умінь будувати гіпотези, робити припущення, формулювати висновок на підставі доводів. У зв'язку з цим критичне мислення передбачає обґрунтованість суджень, вміння оцінити їх раціональність і застосовність. Критичне мислення, на думку Г.М. Коджаспірової, є комплексом умінь здійснювати аналіз інформації з позиції логіки, умінь оперувати з поняттями і робити обґрунтовані судження, вирішувати як стандартні, так і нестандартні проблеми і завдання [2]. За твердженням дослідників Г. Липкіної, О. Пометун, Л. Рибак, О. Тягло критичне мислення – це перевірка запропонованих рішень із метою визначення сфери можливого їх застосування, а також здатність людини усвідомлювати власну позицію з того чи іншого питання, вміння знаходити нові ідеї, аналізувати і оцінювати події та приймати зважені рішення стосовно будь-яких думок і дій [3].

Критичне мислення формується в процесі навчання і виховання, на основі раніше сформованих видів мислення, які розвиваються в онтогенезі і проходять шлях розвитку від наочно-дієвого і наочно-образного до словесно-логічного мислення. Також основою є сформованість якостей особистості, як допитливість, самостійність, розкутість у вираженні своєї думки і своїх думок, комунікабельності, вміння співпрацювати, вступати в дискусію, висловлювати свою точку зору і обґрунтовувати її.

Дитина не народжується з готовою здатністю мислити. Найперші задатки до мислення з'являються у дитини в результаті пізнання властивостей і відносин предметів, що оточують її, в процесі їх сприйняття і маніпуляції з ними. Протягом молодшого та середнього дошкільного віку формуються передумови для розвитку словесно-логічного і критичного мислення [4]. Старший дошкільний вік – це період, коли збагачуються уявлення дітей на основі різних видів діяльності, в першу чергу гри, спілкування з дорослими і однолітками, продуктивної діяльності. У результаті у старших дошкільників створюються передумови для розвитку умінь мислити логічно, критично оцінювати інформацію, пізнавати нові властивості предметів і об'єктів навколишньої дійсності.

Розвитку основ критичного мислення сприяють психолого-педагогічні умови, зокрема: розробка комплексу ігрових занять із формування навичок критичного мислення засобами дидактичних ігор; використання методів та прийомів розвитку критичного мислення на ігрових заняттях. Тому у процесі розвитку критичного мислення з дітьми дошкільного віку можна використовувати на ігрових заняттях такі форми пізнавальної діяльності: методика ТРВЗ (теорія розв'язання винахідницьких задач); ігрові проблемні ситуації; лото, парні картинки; магнітна, велика, дрібна мозаїка; розвиваючі ігри («Склади візерунок», «Геометричний конструктор»); «Кольорові палички К'юїзенера»; «Блоки Д'єнеша»; дидактичні ігри «Числові картки», «Засіли числа в будиночок», «Числові будиночки», «Що зайве»; ігри з елементами моделювання та заміщення; ігри на порівняння предметів за різними властивостями (кольору, формою, розміром, матеріалом, функції). Також на

ігрових заняттях можна використовувати різні прийоми розвитку критичного мислення: «Вірні – невірні судження»; «Кошик ідей»; «Таблиця ЗХД»; «Дерево пророкувань»; «Товсті, тонкі питання»; «Сінквейн»; «Кластер»; «Шість капелюхів мислення».

Використання прийомів розвитку критичного мислення у дітей старшого дошкільного віку вимагає певної структури ігрового заняття. У структурі ігрового заняття можна виділити три основні етапи: виклик (пробудження інтересу до отримання нових знань); осмислення змісту (отримання нової інформації); рефлексія (народження нового знання) [1].

Враховуючи актуальність розвитку основ критичного мислення і дітей старшого дошкільного віку було проведено діагностику сформованості основ критичного мислення на базі ДНЗ «Чебурашка» міста Вишневе. У процесі здійснення діагностики сформованості основ критичного мислення дітей старшого дошкільного віку ми виділили 3 рівня: високий, середній, низький. Отримані результати в процесі діагностики основ критичного мислення дошкільнят зазначено на рисунку. Вони дають змогу розділити дітей на 3 рівня відповідно до розвитку основ критичного мислення. Що стосується рівня сформованості основ критичного мислення, то за результатами виконання всіх методик рівень розвитку критичного мислення дитини: 8-10 балів – високий рівень, 5-7 балів – середній рівень, 0-4 бали – низький рівень (високий – 14 %, середній – 50 %, низький – 36 %) Результати сформованості основ критичного мислення у дітей старшого дошкільного віку відображені на рисунку (рис.).

Таким чином, на основі отриманих даних визначено як по кожному критерію так і загальний вихідний рівень сформованості основ критичного мислення дітей старшого дошкільного віку. Отримані результати стануть підставою для організації роботи по формуванню основ критичного мислення за допомогою дидактичних ігор у старших дошкільнят.



Рис. Розподіл дітей старшого дошкільного віку за рівнем сформованості основ критичного мислення.

Зазначені методи та прийоми розвитку критичного мислення дозволяють дітям самостійно здобувати знання, виробляти власне думка, дозволяє використовувати свої знання, як в стандартних, так і нестандартних ситуаціях,

розвиває здатність ставити нові питання, виробляти різноманітні аргументи, розвиває самостійність, відповідальність, вміння адаптуватися до ситуації, що склалася, монологічну і діалогічну мови.

Література

1. Горленко О.А., Малахов Ю.А., Можаяев Т.П. Формування критичного мислення учнів освітніх організацій : навчальний посібник. Брянськ : Вид-во БГТУ, 2017. 61 с.

2. Теорія розвитку критичного мислення (на прикладі навчання історії) / С.О. Терно. Тернопіль : [посібник для вчителя]. Запоріжжя : Запорізький національний університет, 2011. 105 с.

3. Тягло, А.В., Воропай Т.С. Критичне мислення: проблема світової освіти 21 століття. Харків : Університет внутрішніх справ, 1999. 285 с.

4. Фарафонова, Н.Н. Розвиток критичного мислення у дошкільнят. Педагогічна наука і практика. 2019. № 4 (26). С. 114–117.

УДК 37.091.33:57:613:796.011.3

МЕТОДИЧНІ АСПЕКТИ РЕАЛІЗАЦІЇ ІНТЕГРОВАНОГО ПРОЄКТУ «ПЛОСКОСТОПІСТЬ ТА ЇЇ ПРОФІЛАКТИКА»

В.Б. Лотоцький¹, Р.К. Романюк²

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

Фізична культура – це наука, яка передбачає інтеграцію знань із суміжних дисциплін. В умовах загальноосвітньої школи досвід учнів розширюється за рахунок знань предметів, що вивчаються із споріднених галузей, зокрема, біології та основ здоров'я. Тому підвищення ефективності навчання вимагає їх об'єднання, оскільки розчленованість й ізольованість одержуваних дітьми знань не дозволяє вирішувати питання комплексного розуміння теми. Особливо це актуально при формуванні основ здорового способу життя і виховання культури здоров'я.

Ефективною технологією, що дозволяє комплексно розуміти проблеми збереження здоров'я, є проєктна технологія навчання [1]. Інтегрованим проєктом, який реалізує міжпредметні зв'язки між фізичною культурою, біологією, основами здоров'я було обрано «Плоскостопість та її профілактика» для учнів 8-го класу Малоzubівщинського ЗЗСО Коростенського району Житомирської області.

Метою проєкту є надати базові знання дітям про плоскостопість; навчити методам діагностики виду і ступеню плоскостопості; дослідити поширеність плоскостопості учнів 8-го класу та розробити заходи по її профілактиці.

Дослідження складалося з декількох етапів, а саме: 1) вивчення літератури по темі та джерел інформації у відкритому доступі [2-4]; 2) практична робота на виявлення плоскостопості в учнів 8-го класу; 3) розробка комплексів корекційних вправ для профілактики плоскостопості;

- 4) рекомендації по корекції плоскостопості учням і їх батькам;
- 5) формулювання висновків дослідження та презентація проєкту.

Дана тема є дуже актуальною. Останнім часом плоскостопість зустрічається мало не у кожного. Причиною тому є малорухомий спосіб життя, не якісне взуття, порушення обміну кальцію і фосфору з раннього дитинства. Часто школярі навіть не підозрюють, що страждають плоскостопією, тому що масово не проводяться обстеження лікарями ортопедами. В медичній літературі знаходимо, що плоскостопість – це зміна форми стопи, що характеризується опущенням її поздовжнього і поперечного склепінь [3].

Через розвиток плоскостопості дітям важко виконати деякі види ходьби і бігу, відштовхуватися в стрибках. Все це негативно впливає на функціональну діяльність внутрішніх органів і систем, веде до порушення постави і всього опорно-рухового апарату, до зниження рухової активності. У більш старшому віці плоскостопість або недостатність розвитку стопи може бути серйозною перешкодою для занять багатьма видами спорту. У дошкільному віці, коли організм відрізняється великою пластичністю, можна порівняно легко призупинити розвиток плоскостопості або виправити його шляхом зміцнення м'язів і зв'язок стопи.

Стопа — це кінцевий відділ ноги, опора людини, на яку припадає основне навантаження під час ходьби, бігу та навіть у спокійному положенні, коли вага нашого тіла повністю припадає на стопи. Від того, наскільки здорова стопа, залежить не тільки здоров'я ніг, а й суглобів, хребта, судин і навіть внутрішніх органів [2]. Дитяча стопа має ряд морфологічних особливостей. П'яткова частина звужена, а передня ширша. Порушення ресорної функції пов'язане з деформацією стопи. Діти, що страждають плоскостопією, часто скаржаться на швидку стомлюваність, біль в гоміліці, стопі.

З учнями проводили бесіди, під час яких їх ознайомили з методами діагностики плоскостопості, а також провели практичну роботу. Завдяки цьому вони дізналися про види і ступені плоскостопості, про функціональні можливості стопи, діагностику та профілактику захворювання. Також зі школярами провели тестування з виявлення плоскостопості за методом В.А. Штрітера (за формою відбитку стопи на папері).

Виявилось, що 80% 8-го класу мають склепінчасту, тобто нормальну стопу, 13,3% мають високе склепіння, і 6,7% мають плоску стопу, що може призвести до розвитку плоскостопості, що виражається в появі врослого нігтя, появі кісточок на мизинці. При тривалій відсутності лікування може виникнути деформуючий артроз коліна, пошкодження меніска, розпушеність коліна.

Для того, аби запобігти плоскостопості, варто починати з перших місяців життя та не ігнорувати візитів до ортопеда-травматолога (саме цей спеціаліст контролює розвиток кісткової системи). Кілька порад від спеціалістів: взуття має бути не на виріст; якісне взуття – запорука здоров'я (взуття має бути по розміру, не здавлювати з боків та на підйомі); не варто доношувати взуття за братиками, сестричками та іншими; не потрібно ігнорувати вживання вітамінів; мінімізуйте малорухливий спосіб життя [4].

З метою профілактики плоскостопості було розроблено комплекс корекційних вправ у положеннях: сидячи на підлозі, ноги витягнуті вперед; сидячи на килимку, руки в упорі ззаду; сидячи на стільці; стоячи; масаж.

Систематична робота з профілактики плоскостопості є одним з важливих чинників зміцнення здоров'я дітей. Успішність її проведення може бути забезпечена лише в тісному контактi вчителів з фізичного виховання, біології, основ здоров'я, батьків та дітей.

Література

1. Романовська М.Б. Метод проектів у навчальному процесі (методичний посібник). Х. : Веста : Видавництво «Ранок», 2007. 160 с.
2. Влияние обуви на здоровье стоп и всего организма. URL: <https://staminacenter/blog/vplyv-vzuttya-na-zdorov-ya-stop-ta-vsogo-organizmu/>
3. Ступені плоскостопості. URL: <https://ukrhealth.net/stupeni-ploskostoposti/>
4. Плоскостопість. URL: <https://oberig.ua/disease/ploskostopist-187>

УДК 372.857

ФОРМУВАННЯ СВІТОГЛЯДУ УЧНІВ У ПРОЦЕСІ ВИВЧЕННЯ БІОЛОГІЇ

Н.М. Мартинюк¹, І.В. Виговський²

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

Формування світогляду учнів на уроках біології невід'ємна частина навчання та виховання. В його основі лежить світогляд, що формується на основі наукових понять. Відповідно до формування в учнів 10–11 класів картини світу, матеріалістичних поглядів, навчальні програми орієнтують вчителя на озброєння учнів певними обґрунтованими знаннями. При цьому слід враховувати, що мислення школярів цього віку конкретне, вони ще не здатні засвоювати абстрактні поняття, робити глибокі світоглядні висновки. Проте поняття, які відображають основні природні властивості і відношення («взаємозв'язок», «взаємозумовленість», «об'єктивний причинно-наслідковий зв'язок», «зміни», «єдність будови», «розвиток») доступні школярам. Для їх формування курс біології дає широкі можливості.

Висновки про природність процесів і явищ, про відсутність надприродних факторів і причин також сприяють формуванню переконань учнів.

Мета статті полягає у дослідженні напрямів формувань світогляду в учнів у процесі вивчення біології. В загальній системі формування світогляду знання та переконання займають важливе місце.

Під час вивчення біології ці поняття і висновки можна застосовувати для формування в учнів поняття про ріст і поділ клітин, живлення та ріст проростка, про ріст кореня, рух листків, розвиток пагона з бруньки, ріст стебла в довжину, у товщину, розвиток рослинного світу на Землі. Виявляючи етапи проростання насіння, розпускання бруньок і розвитку пагона, цвітіння,

утворення насіння і плодів, змін у забарвленні листків, школярі повинні вміти встановлювати залежність цих процесів від умов середовища [4].

Спостереження показують, що учні 10–11 класів легко засвоюють конкретні біологічні поняття (насіння, корінь, листок, стебло тощо), але важче усвідомлюють загальнобіологічні поняття, що відчутно відображається на знаннях і в цілому на формуванні світогляду.

Визначення на кожному етапі вивчення біології, як і будь-якого іншого предмета, рівня знань учнів про розвиток природи значною мірою сприяє ефективному формуванню в них певного світогляду. Проводячи таку роботу, ми з'ясували, як пояснюють десятикласники під час вивчення курсу біології доступні їм для спостереження, явища розвитку рослин. Учні можуть запропонувати наступні запитання.

- Чому кульбаба, що росте серед високої трави на луці, відрізняється від кульбаби, яка виросла на відкритому місці?
- Який вигляд має кульбаба навесні?
- Чи завжди вона така?
- Які умови потрібні для життя рослин?
- Як позначаються умови життя рослин на їх рості й розвитку?
- В якій частині саду, городу, лісу рослини ростуть краще?
- Чому?
- Як впливають ріст і розвиток надземної частини рослини на ріст і розвиток її підземної частини [2]?

Відповіді показали, що спостереження школярів за життям рослин, а також їх власні знання, здобуті в попередніх класах, є основою для формування в них загальнобіологічних понять про те, що рослинні організми змінюються і ці зміни пов'язані з певними умовами зовнішнього середовища. Якщо умови сприятливі, рослини ростуть добре і розвиваються, за несприятливих – порушується ріст.

Після вивчення учнями матеріалу про будову та життя рослин (органи рослин, клітинна будова і тканини органів рослин, взаємозв'язок і співвідношення підземної й надземної частин рослин, живлення і дихання рослин, обмін речовин, умови життя рослин, життя рослин у природі навесні) виявити їхні знання можна за допомогою таких запитань і завдань: які органи є в квіткових рослин? Яке значення в житті рослин мають корінь, стебло, листки? Що станеться з рослиною, якщо пошкодити її корінь? Доведіть це. Як впливають ріст і розвиток надземної частини рослин на ріст і розвиток її підземної частини? Доведіть це. Як живляться зелені рослини? На якому досліді можна спостерігати, як дихають рослини? Які речовини вбираються рослинами з навколишнього середовища? Назвіть пристосування, що зменшують випаровування в рослин посушливих місць. Яку користь сільському господарству можуть принести спостереження за ростом і розвитком рослин навесні [1]?

Аналіз відповідей свідчить про переконаність школярів у тому, що рослина житиме й розвиватиметься тільки в сприятливих умовах. Якщо їх

немає, порушуються основні процеси життя рослин – ріст, розвиток, живлення, дихання, а тому рослини не цвітуть і не утворюють плодів та насіння. Учні уже можуть назвати матеріальні причини життєдіяльності та розвитку рослин. У них складається уявлення про рослину як цілісний організм.

Враховуючи, що в результаті вивчення таких питань курсу біології у старших класах, як різноманітність рослинного світу, покритонасінні рослини, удосконалення будови рослин, перехід до наземного способу життя, панування покритонасінних рослин, формуються поняття про розвиток рослинного світу на Землі. Можна провести бесіду з учнями за такими запитаннями: на які основні групи поділяють весь рослинний світ? Які рослини називаються нижчими, а які вищими? Чому? Чим відрізняються покритонасінні рослини від інших груп рослинного світу (бактерій, водоростей, грибів, лишайників, мохів, папоротеподібних, голонасінних)? Чому покритонасінні рослини тепер займають панівне становище на Землі?

З відповідей буде видно, що учні розуміють поняття «розвиток». Ці знання учні зможуть застосувати для спростування тлумачень про створення всіх видів живих організмів, про те, що вони завжди постійні й незмінні [5].

Проблема походження і розвитку рослин, що розглядається при вивченні теми «Розвиток рослинного світу на Землі», відтворює перед учнями загальну картину розвитку рослин.

Усі уроки названої теми можна провести як узагальнюючі. Це дасть можливість на основі знань зробити висновки; виявити переконаність учнів у розвитку рослинного світу, їхні вміння пояснювати цей процес з позицій та спростовувати погляди про створення рослин.

На першому і другому уроках згаданої теми можна провести узагальнення знань учнів про основні відділи рослинного світу та шляхи їх розвитку. Обговорити питання: «Як дізналися вчені про те, що відбувалося на Землі протягом багатьох мільйонів років?».

У процесі бесіди учні придуть до певного висновку. Щоб знання учнів були свідомішими, ми рекомендуємо вчителям використати вивчений матеріал з курсу географії. Учні пригадають, що земна кора складається з пластів різної товщини, склад і час утворення яких різні, і по них можна судити про характер їх утворення. Можна зазначити, що польоти космічних апаратів на інші планети, вивчення зірок, будови і складу ядра та всіх оболонок Землі допомагають людству пізнавати етапи розвитку нашої планети і життя на ній [1].

З'ясування етапів розвитку рослин можна супроводжувати повторенням основних ознак відділів рослинного світу. Учні запропонувати такі запитання: коли на Землі виникли перші живі організми? Де вони жили і який мали вигляд? Які багатоклітинні рослини з'явилися першими? Від яких простіших рослин вони походять? Чому одні давні рослини вимерли, інші дали початок новим, а деякі майже не змінилися до наших днів? В якій послідовності з'явилися на Землі основні групи рослин? Завдяки яким особливостям будови покритонасінні рослини зайняли панівне становище на Землі [3]?

Запропонований підхід до вивчення біології позитивно впливає на засвоєння програмного матеріалу, що має велике значення для навчання і виховання школярів. Учні можуть застосувати сформовані знання для елементарних узагальнень, і висновків світоглядного та практичного характеру.

Література

1. Бухлова Н.В. Як навчити учня вчитися: поради та рекомендації. Харків : Видавнича група «Основа», 2017. 128 с.
2. Дьомін А.І., Кондратюк О.П. Методи і форми організації навчання. К. : Вища школа, 2005. 112 с.
3. Карташова І.І. Організація пізнавальної діяльності учнів на уроках біології. Херсон : Персей, 2015. 203 с.
4. Педагогічна майстерня вчителя біології: навч.-метод. посіб. / уклад., голов. ред. К.М. Задорожний. Харків: Основа, 2010. 144 с.
5. Сухомлинський В. О. Сто порад учителям. К. : Освіта, 1988. 304 с.

УДК 378:37.091

ІНТЕГРАЛЬНИЙ АСПЕКТ СОЦІАЛЬНО-ПЕДАГОГІЧНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ ВЧИТЕЛЯ БІОЛОГІЇ ТА ОСНОВ ЗДОРОВ'Я

В.І. Мірошник¹, В.С. Мішустіна², О.Б. Мехед³

^{1, 2, 3} Національний університет «Чернігівський колегіум» імені Т. Г. Шевченка, вул. Гетьмана Полуботка, 53, Чернігів, 14017, Україна

Соціальна діяльність суб'єкта характеризується як соціально-значимі дії, що відбуваються на різних рівнях організації суспільства, а також стосуються різних сфер діяльності та мають на меті забезпечення потреб щодо розвитку, своєчасного діяльнісного існування особистості.

Зміст і структура соціальної діяльності визначається відповідним соціальним замовленням, існуючими питаннями та проблемами, соціокультурними викликами часу та знаходить своє відображення в соціальній політиці держави.

Однак, крім соціальної складової, у соціально-педагогічній діяльності (СПД) наявна також надзвичайно важлива педагогічна складова. Педагогічну діяльність – це різновид професійної діяльності, що має на меті передачу певного досвіду, як правило, шляхом впровадження арсеналу відповідних засобів та методів навчання, а також виховання, що мають на меті створення умов для особистісного зростання особистості.

Таким чином, на основі умовного виокремлення соціальної та педагогічної частин поняття «соціально-педагогічна діяльність» можна запропонувати визначення цієї ключової категорії соціальної педагогіки.

Соціальна складова забезпечує досягнення соціальної мети, враховуючи соціальне замовлення на особистості, а педагогічна частина поняття забезпечує створення умов для успішного розвитку індивіда відповідно до вказаної моделі, підготовки його до повноцінного життя в суспільстві, а можливо і перетворення

суспільства з метою забезпечення розвитку матеріальної та духовної культури [1].

Отже, СПД є різновидом професійної діяльності вчителя – спрямованого на досягнення певного, конкретного, суспільно важливого результату, особливого виду певним чином організованої та визначеної і чітко визначеної діяльності фахівців [1].

Основними змістовними аспектами СПД визначено соціальне виховання, навчання та освіти. Соціальне виховання, зокрема його зміст, мета та засоби мають тісний зв'язок з іншими компонентами процесу виховання особистості, однак відрізняються власною специфікою. Визначити вказану специфіку та сенс соціального виховання в житті особистості можна тільки зробивши оцінювання наслідків процесів розвитку і соціалізації.

У даному випадку педагог виступає посередником між здобувачем освіти і соціумом. Більш детальний аналіз вказаного посередництва дозволяє виділити відповідні напрями його здійснення: між школярем і відповідними структурами та установами; між всіма учасниками освітнього процесу; всередині родини учня; між учнем та групами його однолітків, молодіжними групами тощо, особливого значення при цьому набуває використання відповідних сучасних технологій [2, 3].

Ефективне здійснення педагогом вказаної посередницької функції відбуватиметься за умови розуміння педагогом проблем учня, його здатності занурюватися у проблеми дитини; адекватного представлення (презентації) і вираження (репрезентації) проблем школярів; наявності адекватних знань про наявність соціальних ресурсів закладів та установ, що опікуються проблемами дітей та молоді; наявності інформації про інструментальні можливості суміжних професій, представники яких залучаються до вирішення проблем учня; уміння забезпечувати ефективне співробітництво фахівців суміжних галузей; довіри до педагога учасників освітнього процесу та тих індивідів, з якими у школяра виникли проблеми.

Отже, окресливши основні напрямки та умови ефективного здійснення СПД вчителя, необхідно зазначити, що вчитель біології та основ здоров'я, окрім вищезазначеного, має провадити СПД в галузі здоров'язбереження та екологічного виховання особистості, оскільки в сучасному інформаційному суспільстві важливого значення набувають саме природничі науки, які є підґрунтям політичного, економічного й соціального розвитку держави. Біологія та основи здоров'я, як фундаментальна основа сучасної цивілізації, відіграє суттєву роль у формуванні нових культурологічних принципів життя, вдало інтегрує природознавчі, здоров'язбережувальні та суспільні науки.

Література

1. Nosko M., Mekhed O., Ryabchenko S., Ivantsova O., Denysovets I., Griban G., Prysyzhnyiuk S., Oleniev D., Kolesnyk N., Tkachenko, P. The influence of the teacher's social and pedagogical activities on the health-promoting competence of youth. *International Journal of Applied Exercise Physiology*. 2020. 9(9), P. 18–28.

2. Мехед Д.Б., Мехед О.Б., Салтиков О.М. Використання інформаційно-комунікаційних технологій в організації контролю і коригування навчальних досягнень студентів. *Науковий часопис Національного педагогічного університету імені М.П.Драгоманова*. Серія 5. Педагогічні науки: реалії та перспективи. Випуск 33. Київ: Вид-во НПУ імені М. П. Драгоманова, 2012. С. 91–95.

3. Швидкий А.Л., Мехед Д.Б., Мехед О.Б. Особливості впровадження інформаційних технологій у навчальний процес (психологічний аспект). Збірник наукових праць. Педагогічні науки. Випуск 61. Херсон : ХДУ, 2012. С. 401–406.

УДК 378.147

ОСОБЛИВОСТІ СКЛАДАННЯ ЗНО З БІОЛОГІЇ СТУДЕНТАМИ ФАРМАЦЕВТИЧНОГО КОЛЕДЖУ

М.С. Новицька¹

¹ Житомирський базовий фармацевтичний фаховий коледж Житомирської обласної ради, вул. Чуднівська, 99, Житомир, 10005, Україна

Відповідно до наказу МОН №1103 від 31.07.2017 р. студенти коледжів, що здобувають повну загальну середню освіту проходять державну підсумкову атестацію у формі ЗНО [1]. З 2018 обов'язковою була ДПА у формі ЗНО тільки з української мови. У 2019 році студенти закладів фахової передвищої освіти склали ЗНО вже з двох предметів: тестування з української мови і літератури та математики або історії України (наказ МОН № 931 від 22.08.2018 р.). У 2020 р. ДПА з математики у формі ЗНО стало обов'язковим, а до вибору пропонується історії України або іноземна мова наказ МОН № 945 від 09.07.2019 р.). Біологія входить до розширеного переліку навчальних предметів, які здобувачі освіти вибирають додатково [2].

У зв'язку з пандемією та переходом на дистанційну форму навчання здобувачі освіти фахових коледжів у 2020 та 2021 році були звільнені від складання ДПА. Разом з тим, значна кількість студентів здавала ЗНО з біології для отримання відповідного сертифікату та можливості продовжити навчання у закладах вищої освіти. У Житомирському базовому фармацевтичному фаховому коледжі (ЖБФФК) ЗНО з біології щороку складає більше 50% студентів: у 2019-2020 н.р. – 55%, 2020-2021 н.р. – 81%. З огляду на це, метою роботи є аналіз успішності складання ЗНО студентами коледжу та визначення тем та розділів біології, які викликають найбільші труднощі під час виконання сертифікаційної роботи.

Відповідно до робочої програми студенти, що здобувають повну загальну середню освіту у ЖБФФК предмет «Біологія і екологія» вивчають на I та II курсі загальним обсягом 142 аудиторних годин (70 годин – лекції, 72 – практичні заняття). Викладання здійснюється згідно чинної програми навчального предмету «Біологія і екологія» профільний рівень (наказ МОН № 1407 від 23.10.2017 р.) [3]. У IV семестрі для студентів, які виявили бажання

складати ЗНО з біології призначаються додаткові консультації у кількості 16 годин. Підготовка до ЗНО здійснюється систематично під час навчальних практик та індивідуальних консультацій студентів. Широко використовуються тренувальні тестування з використанням хмарних технологій, зокрема від 2018 року у ЖБФФК діє хмарний сервіс iCloud, де викладачі розмішують навчальні матеріали та бази тестів. Контроль за підготовкою студентів та аналіз результатів ЗНО здійснюється адміністрацією коледжу та обговорюється на засіданнях циклових комісій та педрадах.

Аналізуючи результати проходження ЗНО студентами коледжу у 2021 році слід відмітити, що лише один студент з 92 не подолав поріг склав/не склав, який цього року становив 22 бали. У відсотковому відношенні успішність складання ЗНО студентами ЖБФФК у 2021 році (табл.) виглядає наступним чином (згідно даних Українського центру оцінювання якості освіти) [4].

Таблиця

Успішність складання ЗНО студентами ЖБФФК у 2021 році

Оцінка ЗНО (за 5-бальною шкалою)	«Відмінно»	«Добре»	«Задовільно»	«Незадовільно»
Кількість студентів (у %)	4,3%	47,8%	46,7%	1,2%
Середній бал (за 12-бальною шкалою)	10	7,7	5,5	3

Аналізуючи середнє значення відсотків правильних відповідей, які дали студенти коледжу на те чи інше тестове питання слід підкреслити, що він мало відрізняється від середнього значення показників по Україні і становить 50,2. Серед тестових завдань є і такі, де студенти коледжу показали дещо кращі результати ніж загальноукраїнські показники (в межах від 2% до 10%).

Нами виділено та проаналізовано ті питання, на які відсоток правильних відповідей є значно меншим середнього значення (30% і менше). Таких завдань з вибором однієї правильної відповіді виявилось 11, на встановлення відповідності (логічні пари) та завдань з вибором трьох правильних відповідей із трьох груп запропонованих варіантів відповідей по 1.

Завдання 3-5, які стосуються методів біологічних досліджень, зокрема вивчення фізико-хімічних процесів шляхом методу мічених атомів було вирішено студентами неоднозначно. Близько 50% студентів вірно визначили молекулу (ДНК), в яку потрапляє мічена сполука та вірно проаналізували графік до цього завдання. Разом з тим, лише 17% визначили процес, під час якого відбувається включення міченої сполуки у досліджувану молекулу.

Певні труднощі викликало у студентів завдання, що стосувалося аналізу інформації щодо алелей 4 генів комах та особливостей їх успадкування (питання 11-13). Завдання 11 та 12, у більшості своїй, студенти вирішили (52 % правильних відповідей), натомість, завдання 13, яке полягало у визначенні гамети, що утвориться лише за умови кросинговеру розв'язало 25 %.

Лише третина студентів (26,9%) вирішила завдання 19, яке стосувалося аналізу тверджень щодо життєвого циклу папороті (необхідно було вказати, що переважаючим поколінням є спорофіт).

Найменшу кількість правильних відповідей (7,5%) має питання 25 з рисунком фрагменту гідри, на якій позначено травну клітину. Слід підкреслити, що загальноукраїнський показник правильних відповідей на це питання також є найнижчим – 14%. Лише 20% здобувачів освіти вірно вказали систему органів (опорно-рухова), до якої належить тканина, що зображена у завданні 27. Низьким є відсоток правильних відповідей (25,8) на питання 30 щодо визначення групи крові та резус-білка за реакціями аглютинації.

Завдання 34 викликало труднощі у більшості студентів (70%), які не змогли на рисунку вказати складники нефронів. Складними виявилися для студентів і деякі питання екологічного блоку. Зокрема, питання 37, яке полягало у ідентифікації мутуалістичних взаємовідносин (23% вірних відповідей). Лише 18% студентів зорієнтувалися у питанні 38 та визначили процеси, що викликали видоутворення описаних видів.

Серед завдань на встановлення відповідності найменшу кількість правильних відповідей (22%) студенти дали на питання 46 (відповідність між структурами серця та напрямком руху крові, який їм відповідає). Показник правильних відповідей за завдання 47 не перевищив 30%. Завдання полягало у визначенні органели за описом, встановлення її ознак та зображення на мікрофотографії.

Підсумовуючи, слід підкреслити, що загальноукраїнські показники успішності за вище проаналізованими питаннями також були досить низькими і не перевищували 40%. Передбачувано складними для здобувачів освіти були питання з генетики, загальної біології та екології, які розглядалися саме у період дистанційного навчання. Викликають занепокоєння низькі результати по тестах з ботаніки, анатомії та фізіології, які вивчаються як окремі навчальні дисципліни у I та II семестрах.

Отже, з метою покращення результатів ЗНО з біології серед студентів ЖБФФК особливу увагу слід надавати тим розділам, які викликають у студентів найбільші труднощі при виконанні завдань сертифікаційної роботи. Вкрай важливою є систематична робота студентів з базою тренувальних тестів (в тому числі на навчальній хмарі iCloud) та їх подальше обговорення з викладачем.

Література

1. Деякі питання проведення в 2018 році зовнішнього незалежного оцінювання результатів навчання, здобутих на основі повної загальної середньої освіти : Наказ МОН № 1103 від 31.07.2017 р.

2. Деякі питання проведення в 2021 році зовнішнього незалежного оцінювання результатів навчання, здобутих на основі повної загальної середньої освіти : Наказ МОН № 945 від 09.07. 2019 р.

3. Навчальна програма «Біологія і екологія» профільний рівень: Наказ МОН № 1407 від 23.10.2017 р.

4. Відомість результатів державної підсумкової атестації за освітній рівень повної загальної середньої освіти, проведеної у формі зовнішнього незалежного оцінювання, № 4439 з біології, що відбулася 10.06.2021р.

УДК 378:502:58:004.4'416

**ПРОЄКТ «ЦИФРОВИЙ ДЕНДРОЛОГІЧНИЙ ГІД ЖИТОМИРА» ЯК
ЗАСІБ ФОРМУВАННЯ ЕКОЛОГІЧНОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ МОЛОДІ
Р.К. Романюк¹, Л.А. Васільєва², Л.Є. Астахова³, О.В. Шинкар⁴**

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

Важливою умовою існування суспільства сталого розвитку, яке дає можливість жити не лише нам, а й наступним поколінням – є формування екологічної і природничо-наукової компетентності дітей, учнівської і студентської молоді. На жаль, останні дослідження PISA з міжнародного вимірювання природничо-наукової грамотності, запроваджене й підтримуване Організацією економічного співробітництва та розвитку, показали недостатній рівень цього показника (нижче базового рівня) у 26 % 15-річних підлітків України, випускників шкіл [4]. Як це змінити?

По-перше, студентська молодь, що здобуває освіту у природничій сфері (майбутні біологи, екологи, вчителі біології, географії, природознавства) мають стати провідниками, фасилітаторами у справі формування природничої грамотності серед населення. По-друге, необхідна наявність природних, матеріальних, освітніх, інформаційних ресурсів для формування екологічної і природничо-наукової компетентності молоді.

Проводячи екскурсії в природу студентам і учням, навчальні практики, ми виявили те, що досить багато з них не може розрізнити види дерев навколо себе. Тому виникла ідея проєкту створення цифрового дендрологічного гиду паркової зони міста. Метою проєкту стало створення цифрового інформаційного простору для проведення просвітницьких заходів, популяризації природничої освіти, формування екологічної культури дітей, учнівської і студентської молоді Житомира та гостей міста шляхом встановлення інформаційних табличок з QR-кодами біля унікальних дерев'янистих рослин у популярних зонах відпочинку містян.

Взагалі, QR-коди (*Quick Response Code*, з англ. «швидкий відгук») мають переваги перед звичайними інформаційними сторінками, літературою завдяки швидкості надання інформації, простоті і зручності. Вони використовуються сьогодні в освіті для кодування посилань на практичні роботи, домашні завдання; проведення квестів, подорожей, ігор; розміщення корисної цікавої інформації у класі, школі за певними темами; розміщення QR-кодів на сторінках підручників, посібників з посиланнями на відео урок або електронної версії навчальної літератури тощо [3]. Саме тому для нашого проєкту було використано такий механізм подання інформації.

У 2019 році в рамках гранту міського голови для обдарованої молоді викладач природничого факультету Житомирського державного університету імені Івана Франка Людмила Васильєва розпочала реалізацію проєкту «Цифровий гід «Дендрологічні таємниці парку родини Шодуар» [5]. У 2021 році група викладачів і студентів ЖДУ імені Івана Франка отримала грант у рамках проєкту «Зміцнення міжсекторальної співпраці для соціальної згуртованості (SC3)», що співфінансується Європейським Союзом та Британською Радою в Україні. По-суті, це стало продовженням ідеї «цифровізації» інформації про дерев'янисті рослини «зелених» зон відпочинку в Житомирі; створення інформаційного простору для проведення уроків біології під відкритим небом, занять еколого-натуралістичних гуртків, ботанічних, біогеографічних, екологічних екскурсій, розвитку пішого туризму тощо.

Під час реалізації проєкту «Цифровий дендрологічний гід Житомира», ми дотримувалися основних методичних принципів проєктного навчання в біології [2]. Алгоритм роботи над проєктом включає наступні етапи:

1) підготовчий визначення теми, формулювання проблеми, вибір робочої групи;

2) планування діяльності: аналіз проблеми, визначення джерел інформації, форми проєкту, розподіл обов'язків і завдань у групі;

3) дослідження теми: збір необхідної інформації, її аналіз, вибір варіантів розв'язання;

4) виконання: реалізація наміченого, підготовка виступу;

5) захист проєкту, його презентація;

6) оцінка результатів, рефлексія, аналіз успіхів і невдач.

Робоча група створювалася із науково-педагогічних працівників природничого факультету та бажаючих студентів (переважно спеціальностей 091 Біологія, 101 Екологія, 014.05 Середня освіта (Біологія та здоров'я людини)). Викладачами було визначено видовий склад дерев Шодуарівського парку та Старого Бульвару. Разом із співробітниками КП «Парк» та «Зеленбуд» відібрано деревні рослини (декоративні, рідкісні, практично значимі тощо) для створення інформаційних кейсів. Далі в роботу включилися студенти, відбираючи з відкритих джерел інформацію про кожну рослину (назва українською мовою і латиною, ареал, походження, морфологічні і екологічні особливості, а також практичне значення і різноманітні «цікавинки» про рослину). Викладачі коригували остаточний варіант тексту. Далі членами робочої групи було створено QR-коди, що ведуть на сторінку кожної рослини, розміщеної у спеціальній вкладці на сайті університету (до цієї роботи долучалися представники кафедри комп'ютерних наук та інформаційних технологій). За допомогою рекламного агентства було створено дизайн самих інформаційних табличок та металевих конструкцій-кріплень. Окремою акцією-толокою стало їх встановлення в парковій зоні Житомира.

Важливою умовою успіху проєкту є його інформаційна підтримка в соціальних мережах, на телебаченні, у пресі, на сайті університету. Авторами проєкту було організовано ботанічні екскурсії для школярів, вчителів міста,

керівників гуртків обласного еколого-натуралістичного центру Житомирської обласної ради. Щодня відбувається 30-50 зчитувань інформації, що фіксується на сайті. Це є свідченням того, що проєкт викликає інтерес жителів та гостей Житомира.

Крім того, проєкт використовується для професійної підготовки здобувачів освіти Житомирського державного університету імені Івана Франка, Поліського національного університету – майбутніх біологів, екологів, працівників лісового господарства, вчителів біології, географії, природознавства, природничих наук. Зокрема, вже сьогодні паркова зона Житомира з цифровим дендрологічним гідом є гарною методичною базою під час вивчення студентами навчальних курсів ботаніки, екології, біогеографії, вивчення біоресурсів і біорізноманіття рослин нашої планети, а також біології і екології в закладах загальної середньої освіти.

Література

1. Грицай Н.Б. Інноваційні технології навчання біології: навчальний посібник. Львів : Новий світ-2000, 2019. 97с.
2. Тагліна О.В. Метод проєктів на уроках біології. Х. : Ранок, 2011. 160 с.
3. Тренди в освіті: як використовувати QR-коди у навчанні // *На урок*. URL: <https://naurok.com.ua/post/trendi-osviti-yak-vikoristovuvati-qr-kodi-u-navchanni>.
4. PISA: природничо-наукова грамотність / уклад. Т. С. Вакуленко, С. В. Ломакович, В. М. Терещенко, С. А. Новікова; перекл. К. Є. Шумова. Київ, 2018. 119 с.
5. Цифровий гід «Дендрологічні таємниці парку родини Шодуар». URL: <https://zu.edu.ua/digital-guide.html>

УДК 378.146

ПОТЕНЦІАЛ ЗАСОБІВ НАВЧАННЯ НА ЕТАПІ МОНІТОРИНГУ РІВНЯ ЗНАТЬ І НАВЧАННЯ

О.Ю. Руда¹, О.В. Костильов², О.М. Вдовиченко³

^{1,2,3} Національний медичний університет імені О.О. Богомольця, проспект Перемоги, 34, Київ, Україна

Важливою складовою процесу навчання є моніторинг рівня знань і навичок. Освітня модель високої якості може бути реалізована на основі систематичного моніторингу навчальних досягнень [1]. Головною запорукою якості може бути лише систематичне й ефективне використання інструментів моніторингу, розроблене на основі сучасних стандартів з науково доведеною ефективністю. Одним з елементів моніторингу є контроль рівня засвоєння знань. Функціями контролю є оцінювальна (контролююча), навчальна, розвиваюча, прогностична і зворотного зв'язку [2]. Оцінювальна функція має офіційне значення, адже документально засвідчує здобутий рівень знань. Крім того, ця функція виявляє рівень знань, умінь, навичок, адже за рівнем

об'єктивності, універсальністю застосування і швидкістю контролю випереджає будь-які інші форми педагогічного контролю.

Навчальна функція спонукає до пошуку відповіді, розвиває аналітичні здібності, сприяє закріпленню умінь і навичок студентів. Завдяки цій функції учасник процесу мотивується до активізації засвоєння навчального матеріалу, адже з цією метою можуть бути використані такі напрямки стимулювання, як створення переліку питань для самостійної підготовки студента; асимілювання у контрольні завдання елементів пошуку правильної відповіді; відкритий розбір результатів контролю.

Розвиваюча (виховна) функція полягає у формуванні взаємозв'язків між загальними і спеціальними навичками, можливості врахування індивідуальних особливостей студентів. Вона ж відображає періодичність і обов'язковість контролю рівня знань, що дисциплінує, організовує і допомагає виявити і усунути прогалини в знаннях, формує в особистості прагнення розвинути свої здібності.

Прогностична функція полягає у можливості оцінювати результати за певний час після того, як контроль було здійснено. Для такого аналізу залучаються усі можливі результати навчальної діяльності об'єкта оцінювання. Зворотний зв'язок забезпечує можливість викладачу аналізувати динаміку засвоєння знань і своєчасно вносити необхідні корективи у навчальний процес.

3-поміж усіх можливих варіантів контролю рівня знань саме тестовий контроль навчальних досягнень набуває практичного значення у випадку регулярного застосування цього інструменту. Виділяють навчальне, діагностичне і контрольне тестування. Зосередимося на останній категорії тестових завдань, адже саме контрольні тести мають комплексний характер і дозволяють оцінити не лише набуті знання, а й навички.

Тестові завдання, створені з дотриманням принципів збалансованості, відповідають наступним критеріям: рівна представленість навчальних тем, чіткі однозначні формулювання запитань, лаконічність формулювань. Важливо, щоб аналіз змісту дистракторів не давав можливості здогадатися про те, яка з наведених відповідей правильна.

Однак дослідники вказують на існування недоліків тестування, що полягають у створенні стресової ситуації, а також у тому, що тести не впливають на розвиток мислення [3]. Проте ми не вбачаємо у цьому суттєвої проблеми, яка б могла позначитися негативно на результатах оцінювання. Незначна стресова ситуація, що виникає безпосередньо перед початком процедури контролю може мати мобілізуючий ефект, хоча це потребує індивідуального підходу до кожного учасника процесу. Крім того, якісні завдання тесту, створені креативно, безперечно, матимуть розвиваючий ефект.

Контроль за виконанням тестових завдань має здійснюватися у регламентованих умовах, рівних для усіх учасників процесу [4]. Створення тестових завдань – копітка і відповідальна процедура, що передбачає дотримання головних теоретичних принципів створення тестів та орієнтацію на технічні засоби, які будуть застосовуватися у кожному конкретному випадку: від паперових примірників до онлайн платформ. У ході навчального процесу

можливе використання адаптивного тестування, у тому числі комп'ютерного [5]. Особливо актуальним це стає у час інтенсивного використання дистанційних методів освіти, проте вимагає глибокого психометричного аналізу запропонованих тестових завдань.

Література

1. Кухар Л.О., Сергієнко В.П. Конструювання тестів. Курс лекцій: навч. посіб. Луцьк, 2010. 182 с.

2. Тестові технології оцінювання компетентностей учнів : посібник / за ред. Ляшенка О.І., Жука Ю.О. К. : Педагогічна думка, 2015. 181 с.

3. Онопченко Г.В. Онлайн-тестування як компонент системи виявлення обдарованості у дітей. *Освіта та розвиток обдарованої особистості*. 2016. №12(55). С. 16–19.

4. Гончаров С.М., Мошинський В.С. Вища освіта України і Болонський процес : Навч.-метод. посіб. Рівне : НУВГП, 2005. 145 с.

5. Теоретико-методичні засади побудови моніторингових систем оцінювання якості загальної середньої освіти: монографія / за ред. О.І. Ляшенка, Ю.О. Жука. К : ТОВ «КОНВІ ПРИНТ», 2018. 160 с.

УДК 378.14: 372.867

ВИКОРИСТАННЯ ІННОВАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ НА УРОКАХ БІОЛОГІЇ ДЛЯ ОН–ЛАЙН ТА ОФ–ЛАЙН НАВЧАННЯ

М.В. Рудич¹, І.Я. Трускавецька²

^{1,2} Університет Григорія Сковороди в Переяславі, вул. Сухомлинського 30, Переяслав, 08401, Україна

Сучасна біологічна освіта – це виклик часу, вона має відповідати запитам з боку суспільства та особистості, потребам економіки, а ще світовим тенденціям. Біологія дає не тільки знання, а й практичні навички для формування власного світогляду, набуття ключових компетентностей, що допоможуть адаптуватися в навколишньому середовищі та виховати елементарну поведінку в ньому. У період сьогодення в світі чимало підходів до організації уроків біології, а в умовах пандемії ми швидко опанували комп'ютерні ноу-хау. Із впевненістю можна стверджувати, що «технології ніколи не замінять вчителя, але вчитель, який ефективно застосовує технології для розвитку умінь і навичок в учнів, замінить того, хто ними не володіє», - про це наголошувала Шеріл Нуссбаум-Біч членкиня Ради директорів Міжнародного товариства з технологій в галузі освіти [1].

Нинішнє покоління школярів суттєво відрізняється від попередніх. Тому інноваційні технології повинні вмотивувати учнівство аби в них не виникало запитань: «Для чого мені це потрібно?». А оскільки ми говоримо про онлайн-навчання, де взаємодія з учнівством – віртуальна, до прикладу заданий реферат як одна з форм дослідницької роботи – своєрідний штамп традиційного навчання, що є малоефективним.

Проблеми розвитку інноваційних процесів в освіті нині присвячено досить велику кількість досліджень: В. Безпалько, Б. Лихачова, М. Кларина, В. Монахома, Г. Селевка та інших. Розробкою інноваційних технологій навчання займалися А.Єршов (комп'ютерні (інформаційні) технології), А.С. Белкін (педагогічна технологія створення ситуацій успіху), Ж. Піаже, Л.Виготський, Ч. Темпл, Д. Стіл, К. Мередіт (технологія розвитку критичного мислення), О. Пометун, Л. Пироженко (інтерактивні технології), К. Баханов, Д. Дьюї, В. Кіпатрик, В. Гузєєв, І. Єрмаков, О. Пехота, І. Чечель (технології проектного навчання), та незважаючи на чималу кількість наукових праць, тема донині актуальна [2].

Головними складовими освітньої інноватики є:

- теорія створення інновацій у системі освіти (педагогічна неологія);
- методологія сприйняття, оцінки та інтерпретації нового в соціології, дидактиці, психології, менеджменті;
- технологія й досвід практичного застосування освітніх інновацій.

Ці взаємопов'язані компоненти структурують та утворюють суть теоретичної освітньої інноватики.

До перспективних напрямків освітньої інноватики відносять:

- визначення предмету, структури, змісту, функцій освітньої інноватики як окремої галузі наукового знання, її місця в системі наук;
- наукове осмислення інноваційних процесів у сучасній філософії освіти;
- розробка моделей управління інноваційними процесами в сучасній основній та вищій школі;
- дослідження суперечностей інноваційної діяльності та способів їх розв'язання;
- визначення соціально-психологічних закономірностей розвитку інноваційних процесів;
- характеристика необхідних та достатніх умов реалізації інноваційних процесів в освіті;
- розробка норм інноваційної діяльності тощо [3].

Інтерактивна дошка, сенсорна панель чи монітор – найкращі помічники для реалізації компетентнісного підходу НУШ, впровадження наскрізних змістовних ліній «Екологічна безпека і сталий розвиток», «Громадянська відповідальність», «Здоров'я і безпека» в період офлайн та онлайн навчання. До того ж, девайси дозволяють ввести організаційно-технологічну модель дистанційної освіти «Мультимедіа», що передбачає використання різних засобів навчання: освітні матеріали на друкованій основі, освітні електронні ресурси на різних носіях аудіо й відеозапису.

На нашу думку використовуючи програми-конструктори: Open Board, Easi Note, Labwe Smart Notebook здобувачі освіти зможуть створювати власні презентації для захисту проектних робіт чи скрайбінгів, що дозволять пояснити учням на уроках біології до прикладу при вивченні теми «Організм людини як біологічна система» процес травлення в ротовій порожнині, шлунку та

кишечнику; чи процес дихання та його етапи, адже конструктори містять чималу кількість зображень, рисунків та інфографіки.

Розуміння будь-якої науки розпочинається з понятійного апарату. Спочатку учнівство звикає до слова та генерує певні асоціації з ним впорядковуючи в голові власне поняття та паралельно пов'язує його з життям. Використовуючи онлайн-сервіс Mentimeter вчитель може легко ввести біологічне поняття в формі гри, створивши з дітьми хмару слів.

У сучасній біології досить часто використовують метод 3D-моделювання. Він дозволяє за короткий час дослідити процеси, які відбуваються впродовж місяців, років і навіть століть. Тепер вивчити рослину чи тваринну клітину досить просто. Наприклад, Explorelearning – змодує будь-яку одиницю живого організму, а вивчити інтерактивно анатомію людини дозволить онлайн-сервіс Zygote Body, що містить 3-D технології систем органів людини.

Розвинути індивідуальні особливості мислення, самостійність, критичність, гнучкість, глибину, послідовність, швидкість, а ще лідерство в команді дозволить технологія *SWOT-аналізу*. Діти можуть оцінити сильні та слабкі сторони, загрози та можливості тієї чи іншої проблеми, до прикладу сучасний етап розвитку біосфери, трансплантація органів, науковий метод пізнання природи, вплив паразитичних організмів на життєдіяльність людини тощо. Для представлення результатів *SWOT-аналізу* доречно застосувати онлайн-сервіси Padlet або Whiteboard, що розвивають уміння комунікувати та працювати індивідуально, у парі/групі/колективно.

Головоломка кроссенс дозволить установити зв'язок між об'єктами, які вивчаються із повсякденним життям, де потрібно «розшифрувати» смисловий зв'язок між зображеннями, що вимагає знань або креативності. До прикладу, на уроках біології з учнями 7 класу визначити спільні риси серед 8 зображень різних істот (кілька птахів, комах тощо, відповідь – усі вони можуть літати), або ж описати харчовий ланцюжок за 8 зображеннями їжі й тварин; етапи формування плоду за зображеннями ембріонів тощо [4].

Інтерактивна бібліотека *Macroclub* знайомить з мікропрепаратами різних організмів, навіть тоді, коли під руками немає мікроскопа, забезпечить наступність у викладі навчального матеріалу в межах циклу навчання. А от інноваційна система віртуальної реальності *Google*, дозволить ретельно дослідити різноманітні класи тварин, екосистемний рівень організації живої матерії тощо, що значно посилять мотивацію до навчання. У такому випадку учні можуть стати свідками історичних подій, власноруч провести досліди або ж вирішити задачу в ігровій та доступній для розуміння формі.

Отже, впровадження інноваційних технологій на уроках біології для онлайн та офлайн навчання допоможе здобувачам освіти розвинути комунікативні вміння, сформувані ключові компетентності визначених Законом України «Про освіту», структурувати понятійний апарат програмової теми з урахуванням основних етапів процесу навчання (від сприймання до застосування); забезпечити взаємозв'язок візуалізації з сучасним реальним життям; покращити психологічний клімат в учнівському колективі та сформувати розуміння біосоціальної ролі людини в природі.

Література

1. Нова українська школа. Концептуальні засади реформування середньої школи. URL: <https://mon.gov.ua/storage/app/media/zagalna%20serednya/nova-ukrainska-shkola-compressed.pdf>
2. Блог вчителя біології Людмили Романової. URL: http://biolog-schol9.blogspot.com/p/blog-page_78.html
3. Даниленко Л.І. Оцінювання та відбір педагогічних інновацій: теоретико-прикладний аспект: наук.-метод. посіб. К. : Логос, 2001. 185 с.
4. Кроссенс: створення й використання асоціативних головоломок для навчання й розвитку дітей. URL: <https://umity.in.ua/course/?id=963899>

УДК [373.5.016:5(07)]:001.8

ДОСЛІДНИЦЬКА ДІЯЛЬНІСТЬ СТАРШОКЛАСНИКІВ ЗА МЕТОДОМ ПРОЄКТІВ

М.Л. Рудчик¹, В.В. Демчук²

^{1,2} Рівненський державний гуманітарний університет, вул. Степана Бандери, 12, Рівне, 33000, Україна

Процес розвитку творчих здібностей старшокласників сучасної української школи у ході пошуково-дослідницької діяльності розглядається педагогічною наукою як цілісна процесуальна система з притаманною їй структурою, формою організації, функціями та етапами.

В ході виконання магістрантських досліджень нами опрацьовано методику розвитку дослідницьких умінь учнів за методом проєктів із використанням: методу розвитку критичного мислення, як базису пошуково-дослідницької діяльності; технологій проблемного і евристичного навчання; мотивації та активізації пізнавальної діяльності старшокласників у ході освоєння ними природничих наук. Розроблено та апробовано навчально-дослідницькі проєкти, які виконували учні 10-го класу: «Дослідження вживання старшокласниками води та інших напоїв» та «Наркоманія, алкоголізм, тютюнокуріння – глобальні проблеми людства».

Дослідницько орієнтована освіта, або навчання через дослідження, дає учням можливість дізнатися, як відбувається науковий пошук, навчитися проводити дослідження, здобуваючи одночасно нові знання. Дослідницьке навчання ґрунтується на біологічно зумовленій потребі дитини пізнавати навколишній світ. Воно передбачає не часткове використання пошукових методів в освіті, а звернення до принципово нової моделі навчання, де пріоритетні позиції займає пізнавальна діяльність самої дитини. Головна особливість дослідницького навчання – активізувати навчальну роботу дітей, надавши їй дослідницький, творчий характер, і таким чином передати учням ініціативу в організації власної пізнавальної діяльності [1].

Дослідженням називають низку заходів, які охоплюють цілеспрямований процес постановки завдань, спостереження, вивчення літератури та інших джерел інформації для оцінювання того, що вже відомо; планування; створення

моделі досліджуваних подій; експериментування; оцінювання експериментальних даних; аналіз та інтерпретацію даних; проекти відповідей, пояснення й передбачення та обмін результатами, дебати з іншими і формування когерентних аргументів. Дослідження вимагає ідентифікації припущень, критичного та логічного мислення та оцінювання альтернатив [1].

Дослідження складається з багатьох окремих кроків, порядок яких, як правило, не можна змінювати. Як приклад, можна визначити такі етапи дослідницько-орієнтованого навчання: постановка проблеми; формулювання гіпотези; планування і підготовка (створення дослідницьких груп, підбір обладнання); проведення експерименту; спостереження й опис дослідження; аналіз результатів; перевірка гіпотези та формулювання висновків; презентація результатів дослідження; рефлексія [2].

Дослідницько-орієнтоване навчання передбачає: пробудження природної зацікавленості учня; постановку запитань, вирішення проблем; співпрацю в групі; розвиток критичного мислення; показ сутності науки та образу вченого, переваг проведення експериментів, зв'язку практики з повсякденним життям; інтеграцію різних галузей науки, залучення учнів на всіх етапах навчання; проведення дослідження під керівництвом учителя (оскільки учень-це не вчений) [3].

Основою або базисом розвитку дослідницьких умінь старшокласників служить критичне мислення. Життєвий досвід доводить, що в складних умовах та ситуаціях орієнтується і знаходить гнучке рішення творча, креативна людина, здатна до оригінальних задумів, генерування нових ідей [4].

Проблемне навчання передбачає послідовні пізнавальні завдання, які учні розв'язують під керівництвом учителя й активно засвоюють нові знання.

Застосування методу проектів та проектного навчання сприяє активізації особистості в діяльності та пізнанні, що позначається на розвитку творчого мислення, дослідницьких навичок, умінь інтегрувати знання, збільшенні самостійності, активності, формуванні внутрішніх мотивів, пізнавальних інтересів і потреб, створенні почуття успіху, прогресу в освітній діяльності [5].

Евристичне навчання-інноваційна освітня технологія, що передбачає насамперед, уміння учнів виявляти проблему, визначати мету, завдання і безпосередньо знаходити свої варіанти її розв'язання. Воно служить важливим фактором активізації пізнавальної діяльності учнів у процесі дослідницько-орієнтованої освіти.

Залежно від природних здібностей, талантів, вікових особливостей розвитку інтелекту, учні по-різному реалізують свої потреби в пошуково-дослідницькій діяльності. Мотивацією цієї діяльності можуть бути: зацікавленість, внутрішня потреба до творчості (пошуку, експерименту), задоволення від процесу дослідництва, бажання самоствердження в групі однолітків, орієнтація на майбутню професію. У підлітковому віці стійкими чинниками мотивації пошуково-дослідницької діяльності є усвідомлення власних здібностей, наполегливість, самостійність, профорієнтація і реалістичність. Додатковими мотивуючими факторами можуть бути позитивне

вирішення проблеми, спілкування в процесі діяльності з іншими людьми та педагогом-наставником [6].

Застосування методу проєктів на уроках природознавства в старшій школі є одним із ефективних дослідницьких методів у навчальному процесі, оскільки сприяє зростанню в учнів інтересу до пізнавальної та творчої діяльності, формуванню відповідних знань, умінь, навичок і дослідницької позиції в сприйнятті й розумінні природи, її закономірностей та оволодіння природничо-науковою компетентністю.

Систематизована та цілеспрямована пошуково-дослідницька діяльність сприяє не лише підвищенню успішності учнів у загальноосвітній школі, але й розвитку їх наукового світогляду та загальної культури спілкування, професійній орієнтації та допрофесійній підготовці, розвитку творчої самореалізації за обраним напрямом навчальної діяльності.

Література

1. Грицай Н.Б. Дослідницько орієнтоване навчання біології в сучасній загальноосвітній школі. *Педагогічні науки: теорія, історія, інноваційні технології*. 2017. №4 (68). С. 177–187.

2. Pruvodce pro ucitele Badatelsky orientovanim vyučovanim / ed/: Ing. Dana Votapkova, Mgr. Radka Vasickova, Mrg. Hana Svobodova, Mrg. Barbora Semerakova. Praha : Sdruzeni Tereza, 2013. 120 s.

3. Nowoczesne nauczanie przedmiotow przyrodniczych. Inquiry Based Science Education (IBSE) URL: http://www.ulapoz.waw.pl/WCIES_ibse.pdf

4. Чепига М.П. Плекаймо інтелектуальну еліту. Навч. посібник Л. : Тріада плюс, 2007. 536 с.

5. Генкал С.Е. Організація самостійної пізнавальної діяльності учнів профільних класів на основі індивідуальних освітніх проєктів: автореф. дис. ... канд. пед. наук : спец. Теорія навчання. Київ, 2008. 24 с.

6. Белейчук Л.В., Смірнова М.Л. Проєктно-дослідна діяльність учнів на уроках біології. *Біологія*. 2014. №27. С. 2–5.

УДК 378.147

ФОРМУВАННЯ У СТУДЕНТІВ ФАХОВОГО КОЛЕДЖУ ПРАКТИЧНИХ ВМІНЬ ТА НАВИЧОК ПІД ЧАС ВИКЛАДАННЯ ОСНОВ МЕДИКО- САНІТАРНОЇ ПІДГОТОВКИ ТА ЦИВІЛЬНОЇ ОБОРОНИ

І.М. Стельмах¹

¹ Житомирський базовий фармацевтичний фаховий коледж Житомирської обласної ради, вул. Чуднівська, 99, Житомир, 10005, Україна

Навчальна дисципліна «Основи медико-санітарної підготовки та цивільної оборони» входить до блоку загально-освітньої підготовки фахових молодших бакалаврів, що навчаються у Житомирському базовому фармацевтичному фаховому коледжі (ЖБФФК) на основі базової загальної середньої освіти [1]. Згідно робочої програми на вивчення дисципліни

відведено 105 годин навчальних практик (II семестр – 33 год., III – 32, IV семестр – 40 год.) та передбачено розгляд таких тем: «Основи цивільного захисту», «Міжнародне гуманітарне право (МГП) про захист цивільного населення», «Основи медичних знань і домедичної допомоги», «Домедична допомога в умовах бойових дій (тактична медицина)». Кожна з цих тем передбачає як засвоєння теоретичної бази (знаннявий компонент) так і набуття студентами практичних вмінь та навичок (діяльнісний компонент).

До найважливіших вмінь, що набуваються студентами у процесі вивчення даної дисципліни можна віднести наступні: вміння накладати пов'язки на голову, грудну клітку, верхні та нижні кінцівки (в т.ч. при опіках та відмороженнях); володіння техніками зупинки кровотеч таких як: тампонування рани, накладання кровоспинного джгута-турнікета та компресійних пов'язок; проводити транспортну іммобілізацію кінцівок при переломах та вивиха, за допомогою транспортних шин, типу Крамера та Sam Splint, а також за допомогою косинок; техніка штучної вентиляції легень, непрямого масажу серця; вміння проводити серцево-легеневу реанімацію тощо.

Формування практичних навичок та вмінь здійснюється в рамках навчальних занять та позааудиторно під час навчальних тренінгів із залученням фахівців-практиків цивільного захисту. Основним завданням навчальних занять є, перш за все, відпрацювання тактики вибору правильної (адекватної конкретній ситуації) поведінки. З огляду на це, слід підбирати лише ті методики (алгоритми) надання першої домедичної допомоги, які реально може застосувати підліток. Також слід враховувати психологічний стан студентів: здійснення певних маніпуляцій може супроводжуватися нервовим напруженням (або підвищеним рівнем збудження, або навпаки реакції можуть бути загальмованими). Вкрай важливо навчити студентів розпізнавати саме реальні небезпеки, які є можливими в тій чи іншій ситуації.

З метою імітування умов максимально наближених до реальних навчальних практики можуть проводитися не тільки в аудиторіях, а й за їх межами – у коридорах чи на подвір'ї навчального закладу (саме там, де існує імовірність виникнення ситуації, що вимагатиме від студентів надання невідкладної домедичної допомоги). Слід умовно імітувати майданчик місця події, вибрати найбільш типову ситуацію нещасного випадку, щоб включити в обговорення всіх студентів, змусити кожного підлітка приймати ті чи інші рішення у виборі правильної поведінки та послідовності дій. Також рекомендуємо використовувати теми надання першої допомоги пов'язані з повсякденним життям, це мотивує здобувачів освіти і активує їх пізнавальну діяльність. Не менш важливо також вказувати на найтиповіші помилки, які може допускати людина, що надає домедичну допомогу.

Особливу зацікавленість у студентів викликає тема, що стосується зупинки кровотеч. Розглядаючи дану тему, в першу чергу викладач акцентує на законодавчій базі, яка регламентує надання невідкладної домедичної допомоги. Зокрема, детально аналізується Стаття 12 Закону України «Про екстренну медичну допомогу», в якій вказано перелік категорій осіб, які зобов'язані

надавати домедичну допомогу людині у невідкладному стані до переліку яких належать і фармацевтичні працівники [2].

На наступному етапі практичного заняття розглядаються види зовнішніх кровотеч та особливості їх зупинки. Вивчаючи тему «Кровотечі» викладач чітко формулює алгоритм дій та одночасно їх демонструє студентам. Після пояснення та демонстрації кожен студент здійснює декілька повторів необхідних маніпуляцій для закріплення набутої навички. Викладач наголошує на небезпеці контактування з чужою кров'ю необхідності використання медичних рукавичок.

Основна частина заняття присвячується зупинці критичних кровотеч (венозних та артеріальних). Викладач знайомить студентів із основними засобами для зупинки кровотечи та способами їх використання. Важливо наголосити саме на сучасних гемостатичних засобах (гемостатичний матеріал РЕВУЛ, бойова марля Combat Gauze, гемостатична губка), які значно пришвидшують процес надання допомоги потерпілому та є більш ефективними. Викладач демонструє алгоритм дій при накладанні компресійної пов'язки, кровоспинного биндажа, гумового джгута Есмарха, джгута-турнікета САТ, СИСН. Студенти працюють в парах і кожен з них по черзі повторює за викладачем необхідні маніпуляції.

Для досягнення ефекту автоматизму алгоритм дій відпрацьовується багаторазово. Для закріплення викладач моделює надзвичайну ситуацію з потерпілим, що має критичну кровотечу та пропонує студентам надати йому допомогу за лімітований проміжок часу. Також важливо максимально наблизити змодельовану ситуацію до дійсності, наприклад, натовп, який відволікає або ж відсутність необхідних медичних засобів.

З метою візуалізації алгоритмів надання першої домедичної допомоги при невідкладних станах, які важко або не можливо змодельовати, використовуються навчальні відео. Наприклад, при відсутності симулятора можна використати відео, що демонструє техніку тампонади при критичних вузлових кровотечах тощо.

Не можна оминути увагою і важливість технологій симуляційного навчання при формуванні практичних вмінь та навичок у здобувачів освіти. Симуляційне навчання розглядається як інтерактивна технологія, метою якої є формування компетентності у наданні першої домедичної допомоги, а також систематизація накопиченого теоретичного матеріалу та розвиток рекомендованих рухових навичок.

На наш погляд, найбільш доцільно використовувати технологію симуляційного навчання на навчальному занятті «Надання домедичної допомоги при раптовій зупинці серця. Серцево-легенева реанімація». У даному випадку відпрацювання практичних навичок, а саме технік проведення штучної вентиляції легень та непрямого масажу серця студенти здійснюють на манекені-симуляторі «Resusci-Anne».

Манекен-симулятор «Resusci-Anne» імітує всі базові ознаки життя для симуляції основних невідкладних станів, має реалістичну будову тіла, дихальних шляхів, за допомогою яких можна побачити дихальні рухи за

рахунок екскурсії грудної клітки, а також пружну грудину, яка прогинається в сторону хребта на глибину, яка потрібна для компресії серця. Це дозволяє викладачу демонструвати техніки проведення ШВЛ та непрямого масажу серця, дає завдання для розв'язання різних тематично-ситуаційних задач, вирішення яких проводиться на манекені. Результатом роботи під час навчального симуляційного заняття студенти володіють техніками штучної вентиляції легень, непрямого масажу серця та вміють проводити серцево-легеневу реанімацію.

Підсумовуючи, слід підкреслити, що на сьогодні викладач основ медико-санітарної підготовки та цивільної оборони володіє достатнім арсеналом сучасних методів, технологій та прийомів для успішного формування у студентів фахового коледжу необхідних вмінь та навичок першої домедичної допомоги. Це, у свою чергу, є важливою базою для набуття здобувачами освіти загальних та фахових компетентностей.

Література

1. Навчальна програма «Захист України. Рівень стандарту» для 10–11 класів закладів загальної середньої освіти : Наказ МОН № 1377 від 04.11.2020 р.

2. Про екстрену медичну допомогу : Закон України від 05.07.2012 № 5081-VI (Редакція станом на 16.10.2020).

УДК 373.5.016:57

СТАН РЕАЛІЗАЦІЇ ЕКОЛОГІЧНОГО ПІДХОДУ ДО ФОРМУВАННЯ ПРИРОДНИЧО-НАУКОВОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ УЧНІВ У КУРСІ БІОЛОГІЇ ПРОФІЛЬНОЇ ШКОЛИ

Л.В. Шаповал¹

¹ Університет Григорія Сковороди в Переяславі, вул. Сухомлинського, 30, Переяслав, 08401, Україна

Екологічний підхід до формування природничо-наукової компетентності в курсі біології профільної школи, уведення до змісту всіх навчальних предметів наскрізних змістових ліній «Екологічна безпека і сталий розвиток» зумовлені необхідністю формування в учнів екологічного стилю мислення, екологічної культури [3].

Для реалізації цього завдання учні 10-11 класів мають зрозуміти принципи функціонування організмів та надорганізованих систем різного рівня, уміти встановлювати причинно-наслідкові зв'язки між господарською діяльністю людини і явищами живої природи та знаходити шляхи розв'язання екологічних проблем [1]. З'ясуємо, як представлений цей аспект екологічної складової у змісті курсу.

Аналіз змісту навчального матеріалу, представленого у програмі з біології для 10-11 класів (рівень стандарту), показав, що, до прикладу, у 10-му класі лише один пункт «Стратегія сталого розвитку природи і суспільства» «співзвучний» із задекларованими завданнями [1].

Цей недолік начебто компенсується у 11-му класі шляхом уведення спеціальної теми «Сталий розвиток та раціональне природокористування», розрахований орієнтовно на 13 годин. Позитивним є те, що її вивчення передбачає практичну складову - практичну роботу «Оцінка екологічного стану свого регіону» [1].

У темі 7 «Екологія» із 15 годин, відведених на вивчення питань різних розділів класичної екології, а саме – аутоекології, демоекології та синекології лише в одному, заключному пункті знаходимо контент, що відповідає поставленим завданням, а саме – «Вчення В. І. Вернадського про біосферу та ноосферу та його значення для уникнення глобальної екологічної кризи» [1].

Решта ж змісту курсу має суто біологічне наповнення.

Стає очевидним, що лише від здатності вчителя добирати необхідний екологічний зміст та навчальні ресурси залежить реалізація завдання формування екологічного стилю мислення учнів, екологічної свідомості та культури.

Для вирішення поставленого завдання допоможе акцентування уваги на низці питань. Так, у темі «Біорізноманіття» (10 клас) це повинна бути орієнтація учнів на різноманітність живих організмів не лише як на результат еволюції, а й як на результат діяльності людини (як приклад – SARS-CoV-2), на виявлення універсальних прямих і опосередкованих біологічних зв'язків як основу та механізм його підтримання. На основі сформованої ідеї універсальності зв'язків має реалізуватися розуміння учнями необхідності узгодження стратегій природи і людини, подолання споживацького ставлення людства до природи. Тут важливо забезпечити можливість для застосування учнями основних біологічних знань в різних реальних ситуаціях, дотримання норм екологічно доцільної поведінки у природному та штучному середовищах, розвивати вміння визначати вплив техногенних екологічних проблем певної місцевості, країни та планети в цілому на біорізноманіття, свідомо брати участь у діях щодо його збереження.

Це, на нашу думку, сприятиме формуванню свідомого ставлення учнів до природи як унікальної цінності, розвиткові особистої відповідальності за стан довкілля, формуванню ціннісних орієнтацій на збереження природи.

Розвиток цих ідей учні побачать у наступних темах («Обмін речовин і перетворення енергії», «Спадковість і мінливість», «Репродукція та розвиток», «Адаптації», «Біологічні основи здорового способу життя»).

Так, у темі «Обмін речовин і перетворення енергії» доцільною буде орієнтація учнів на розуміння важливості якості води для здоров'я людини, її впливу на стан флори та фауни. Також важливо розкрити основні напрями застосування знань на практиці про структурно-функціональні зміни в клітинах, тканинах та органах при дії різних хімічних та фізичних чинників та за різних екологічних умов, про вплив на навколишнє середовище виробництва продуктів рослинного і тваринного походження як джерела органічних речовин (білків, жирів та вуглеводів).

Тема «Адаптації» має бути побудована у такий спосіб, щоб розкрити вплив людини на здатність організмів до адаптацій та виживання (не оминувши

проблеми біологічного забруднення), дати оцінку коеволюції людини і природи.

Отже, аналіз змісту шкільного курсу «Біологія і екологія» виявив нагальну потребу розробки і впровадження такого екологічного контенту, який би у повній мірі забезпечив формування природничо-наукової компетентності учнів у курсі біології профільної школи. Він має містити основні теоретичні та практичних знання, необхідні для вирішення нагальних проблем у галузі збереження довкілля. Таким чином, питання оновлення змісту біології і екології у профільній школі з позицій розвитку ключової природничо-наукової компетентності є перспективою подальших наукових досліджень.

Література

1. Біологія і екологія: Нові навчальні програми для 10-11 класів закладів загальної середньої освіти (рівень стандарту, профільний рівень). К. : УОВЦ «Оріон», 2018. 112 с.

2. Левків С.П. Формування екологічної компетентності учнів на уроках біології. *Модернізація вищої освіти в Україні та за кордоном*: збірник наукових праць / за заг. ред. д.п.н., проф. С.С. Вітвицької, к.п.н., доц. Н.М. Мирончук. Житомир : Вид-во ЖДУ ім. І. Франка, 2014. С. 34–37.

3. Методичні рекомендації щодо викладання «Біології і екології». URL: <https://osvitoria.media/metodychni-rekomendatsiyi-shhodo-vykladannyabiologiyi-ta-ekologiyi-u-2019-2020-navchalnomu-rotsi>.

П 78 **Проблеми** та перспективи розвитку сучасної біології та біологічної освіти: збірник наукових праць / за заг. ред. Т.В. Єрмошиної, О.В. Павлюченко, С.Ю. Шевчук. Житомир : Видавець ПП «Свро-Волинь», 2021. 208 с.

ISBN 978-617-7992-22-5

У збірнику наукових праць опубліковано матеріали провідних фахівців, молодих вчених і здобувачів освіти з різних закладів вищої освіти України і науково-дослідницьких установ. У них розглядаються теоретичні і практичні проблеми сучасної біології та біологічної освіти, висвітлюються основні тенденції розвитку біології.

УДК 378.147:57

ПРОБЛЕМИ ТА ПЕРСПЕКТИВИ РОЗВИТКУ СУЧАСНОЇ БІОЛОГІЇ ТА БІОЛОГІЧНОЇ ОСВІТИ

ЗБІРНИК НАУКОВИХ ПРАЦЬ

За матеріалами

*I Всеукраїнської науково-практичної конференції
від 29-30 жовтня 2021 р.*

Формат 60x84/16. Умовн. друк. арк. 12,09.

Тираж 150 прим. Зам. № 519.

Віддруковано з готових оригінал-макетів автора

Видавець та виготівник ПП «Свро-Волинь»
м. Житомир, вул. Крошенська буд. 45, кв. 34
Свідоцтво серія ДК №7208 від 07.12.2020