

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

ДЗ «Луганський національний університет імені Тараса Шевченка»



Університет Вітовта Великого, Литва

Університет Сент-Клауд, штат Міннесота, США

Національний ботанічний сад (Інститут) ім. Александру Чьуботару, Молдова

Луганський природний заповідник НАН України, Україна

Національний природний парк «Кремінські ліси», Україна

**ПРИРОДНИЧІ НАУКИ:
ПРОЄКТИ, ДОСЛІДЖЕННЯ,
ПЕРСПЕКТИВИ**

**II Міжнародна науково-практична конференція
Старобільськ, Україна, 21-22. XII. 2021 р.**

**ЕСТЕСТВЕННЫЕ НАУКИ
ПРОЕКТЫ, ИССЛЕДОВАНИЯ,
ПЕРСПЕКТИВЫ**

**II Международная научно-практическая конференция
Старобельск, Украина, 21-22. XII. 2021 г.**

**NATURAL SCIENCES:
PROJECTS, RESEARCH,
PROSPECTS**

**II International Scientific-Practical Conference
Starobilsk, Ukraine, December 21-22, 2021**

Старобільськ / Старобельск / Starobilsk – 2021

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

ДЗ «Луганський національний університет імені Тараса Шевченка»

Університет Вітовта Великого, Литва

Університет Сент-Клауд, штат Міннесота, США

Національний ботанічний сад (Інститут) ім. Александру Чьюботару, Молдова

Луганський природний заповідник НАН України, Україна

Національний природний парк «Кремінські ліси», Україна

**ПРИРОДНИЧІ НАУКИ:
ПРОЄКТИ, ДОСЛІДЖЕННЯ, ПЕРСПЕКТИВИ**

Матеріали II Міжнародної науково-практичної конференції
Старобільськ, Україна, 21-22. XII. 2021 р.

**ЕСТЕСТВЕННЫЕ НАУКИ:
ПРОЕКТЫ, ИССЛЕДОВАНИЯ, ПЕРСПЕКТИВЫ**

Материалы II Международной научно-практической конференции
Старобельск, Украина, 21-22. XII. 2021 г.

**NATURAL SCIENCES:
PROJECTS, RESEARCH, PROSPECTS**

Materials of the IIst International Scientific-Practical Conference
Starobilsk, Ukraine, December 21-22, 2021

Старобільськ / Старобельск / Starobilsk

2021

УДК 5:001

*Затверджено Вченою радою факультету природничих наук
ДЗ «Луганський національний університет імені Тараса Шевченка»
(протокол № 5 від 30.12.2021)*

П77 Природничі науки: проекти, дослідження, перспективи : Матеріали II Міжнародної науково-практичної конференції. – Старобільськ : Вид-во ДЗ «ЛНУ імені Тараса Шевченка», 2021. – 215 с.

Збірник містить матеріали доповідей II Міжнародної науково-практичної конференції, що відбувалася 21–22 грудня 2021 року в м. Старобільськ, Україна. Результати робіт віддзеркалюють сучасний стан і основні напрямки досліджень у галузях природничих, аграрних, медичних та педагогічних наук.

Для наукових співробітників, викладачів, аспірантів і студентів вищих навчальних закладів.

П77 Естественные науки: проекты, исследования, перспективы : Материалы II Международной научно-практической конференции. – Старобельск : Изд-во ГУ «ЛНУ имени Тараса Шевченко», 2021. – 215 с.

В сборнике представлены материалы II Международной научно-практической конференции, проходившей 21-22 декабря в г. Старобельск, Украина. Результаты работ отражают современное состояние и основные направления исследований в отраслях естественных, аграрных, медицинских и педагогических наук.

Для научных сотрудников, преподавателей, аспирантов и студентов высших учебных заведений.

П77 Natural Sciences: Projects, Research, Prospects : Materials of the IIst International Scientific-Practical Conference. – Starobilsk : Luhansk Taras Shevchenko National University, 2021. – 215 p.

The collection contains materials of the 1st International Scientific and Practical Conference, held on December 21-22 in Starobilsk, Ukraine. The results of the work reflect the current state and the main directions of research in the fields of natural, agricultural, medical and pedagogical sciences.

For researchers, teachers, graduate students and students of higher educational institutions.

Всі матеріали подано в авторській редакції.

ISBN

© ДЗ «Луганський національний університет імені Тараса Шевченка», 2021

**ЗДОБУТКИ, ПРОБЛЕМИ ТА ПЕРСПЕКТИВИ ДОСЛІДЖЕНЬ
У ГАЛУЗІ ПРИРОДНИЧИХ НАУК**

**ДОСТИЖЕНИЯ, ПРОБЛЕМЫ И ПЕРСПЕКТИВЫ ИССЛЕДОВАНИЙ В
ОБЛАСТИ ЕСТЕСТВЕННЫХ НАУК**

**ACHIEVEMENTS, CHALLENGES AND PROSPECTS
FOR RESEARCH IN THE FIELD OF NATURAL SCIENCES**

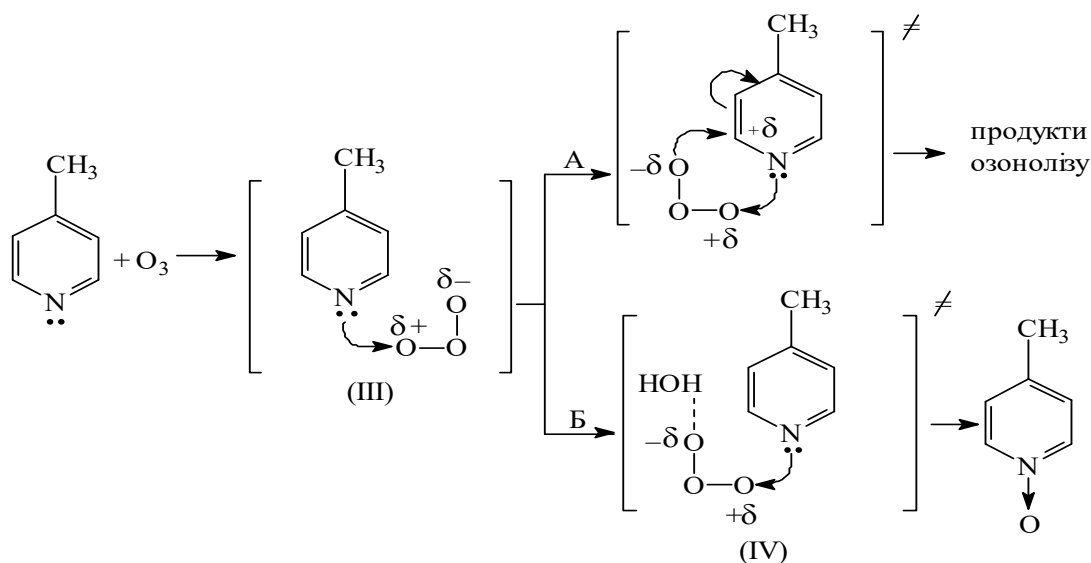
Андреев П.Ю., Потапенко Е. В., Андреева Н.С., Ісаєнко І. П.

доцент кафедри олімпійського та професійного спорту ДЗ «Луганський національний університет імені Тараса Шевченка», м. Старобільськ, Україна, ranuaa1979@gmail.com
в.о. директора Навчально-наукового інституту торгівлі, обслуговуючих технологій та туризму ДЗ «Луганський національний університет імені Тараса Шевченка», м. Старобільськ, Україна, potapenko.eduard@gmail.com
інженер-програміст навчального відділу з забезпечення роботи ЄДЕБО ДЗ «Луганський державний медичний університет», м. Рубіжне, Україна, natalochsaa@gmail.com
доцент кафедри хімії та технологій медичної діагностики та лікування ДЗ «Луганський національний університет імені Тараса Шевченка», м. Старобільськ, Україна, i0509459231@gmail.com

РЕАКЦІЯ МЕТИЛПОХІДНИХ ПІРИДИНУ З ОЗОНОМ У РІДКІЙ ФАЗІ

Піколіни досить легко реагують з електрофілами по атому нітрогену та по гетероароматичному кільцю, але у більш жорстких умовах ніж толуен [1, 2]. Достатньо добре вивчено окиснення піколінів молекулярним киснем та мінеральними окислювачами [1, 4 - 6], але майже не досліджено взаємодію піколінів з озоном у органічних розчинниках. З метою розширення уявлень про процеси окиснення метилпохідних піридинів має інтерес дослідження кінетичних закономірностей та механізму реакції 3- (I) та 4-піколіну (II) з озоном в оцтовій кислоті.

Схема 1



У роботі [7] на прикладі окиснення 4-піколіну (II) озonom у водному розчині показано, що основним продуктом реакції є 4-піколін-N-оксид з виходом 75,9 % на прореагований (I). Також у оксидаті ідентифіковано оцтову, мурашину кислоти та форміламід. Відповідно до схеми 1 основним напрямом є первинна атака озону на вільну пару електронів атома нітрогену, яка перебігає з утворенням перехідного стану (III).

Останній далі перетворюється за двома напрямками А і Б. Більш пріоритетним є напрям (Б), за яким селективність N-оксидування ізомерних піколінів складає 55-76 % [7, 8]. Досить висока селективність N-оксидування пояснюється акцепторними властивостями розчинника, який за рахунок гідрогенового зв'язку стабілізує перехідний стан (IV) [7, 8].

Нами досліджено реакцію (I) і (II) з озonom у розчині льодяної оцтової кислоти при температурі 293 К. Первинними продуктами деструктивного окиснення гетероароматичного кільця ідентифіковано пероксидні сполуки, а продуктами зі збереженою ароматичною структурою є відповідні піколін-N-оксиди, ніотинова та ізоніотинова кислоти (рис. 1а, б). З рисунку 1 видно, що ці продукти накопичуються паралельно. Основними продуктами окиснення озonom (I) та (II) є пероксиди, вихід яких складає відповідно 69,2 та 66,7 % (табл.).

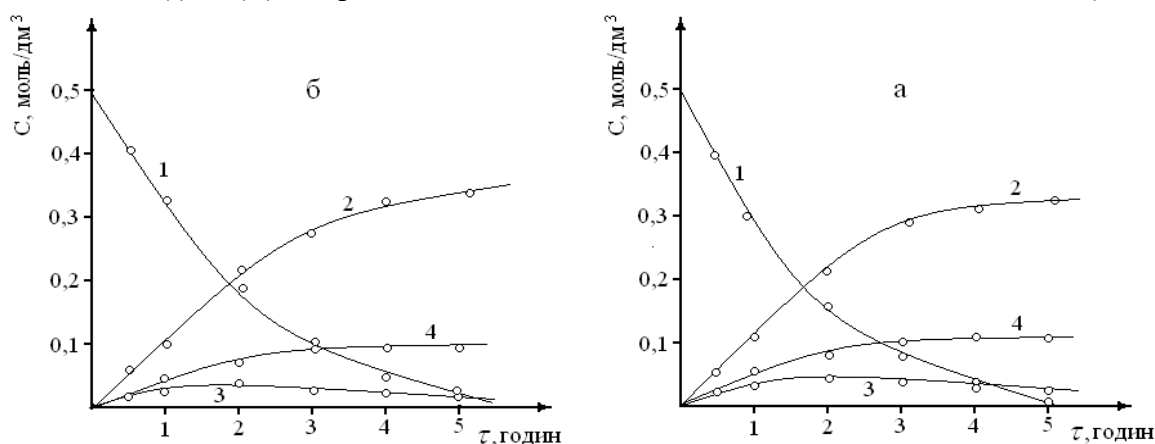


Рис. 1 Окиснення 3- (а) та 4-піколіну (б) озonom у розчині оцтової кислоти при 293 К. $W_{O_2}=9,5 \cdot 10^{-3} \text{ дм}^3/\text{с}$; $[ArH]_0=0,5$; $[O_3]_0=2,5 \cdot 10^{-4} \text{ моль}/\text{дм}^3$.

1 – 3- та 4-піколін, 2 – пероксиди, 3 – 3- та 4-піколін-N-оксид, 4 – ніотинова та ізоніотинова кислота

Продуктом атаки озону по атому нітрогену є 3- (V) та 4-піколін-N-оксиди (VI), концентрація яких проходить максимум і далі знижується (рис. 1) з утворенням продуктів озонолізу, що добре узгоджується з літературними даними (відомо що константа швидкості окиснення N-оксидів на порядок вища за вихідні гетарени [9]).

Таблиця

Стехиометричні характеристики взаємодії озону в реакціях з метилпохідними (I – II) у льодяної оцтової кислоти при 290 К. $[ArH]_0 = 1,0 \cdot 10^{-2}$; $[O_3]_0 = 4,0 \cdot 10^{-5} \text{ моль}/\text{дм}^3$

Метил-гетарен	пекс, $\frac{\text{моль} O_3}{\text{моль} ArH}$	Вихід продуктів реакції, %				$k_{\text{эф}},$ $\text{дм}^3/\text{моль} \cdot \text{с}$
		піколін-N-оксиди		перок-сиди	карбонові кислоти	
		ступінь конверсії 31 %	ступінь конверсії 100 %			
(I)	1,92	22,5	7,1	69,2	19,7	0,51
(II)	1,97	29,1	8,8	66,7	21,5	0,55

Максимальний вихід (V) та (VI) складає 22,5 та 29,1 % розраховуючи на прореагований гетарен при ступеню його конверсії близько 31 %. При вичерпному окисненні вихід (V) та (VI) не перевищує 7,1 та 8,8 % відповідно (табл.). У якості продуктів окиснення (I) і (II) по метильній групі ідентифіковано нікотинову (VII) та ізонікотинову кислоту (IX) (рис. 1), вихід яких складає 19,7 та 21,5 % відповідно (табл.).

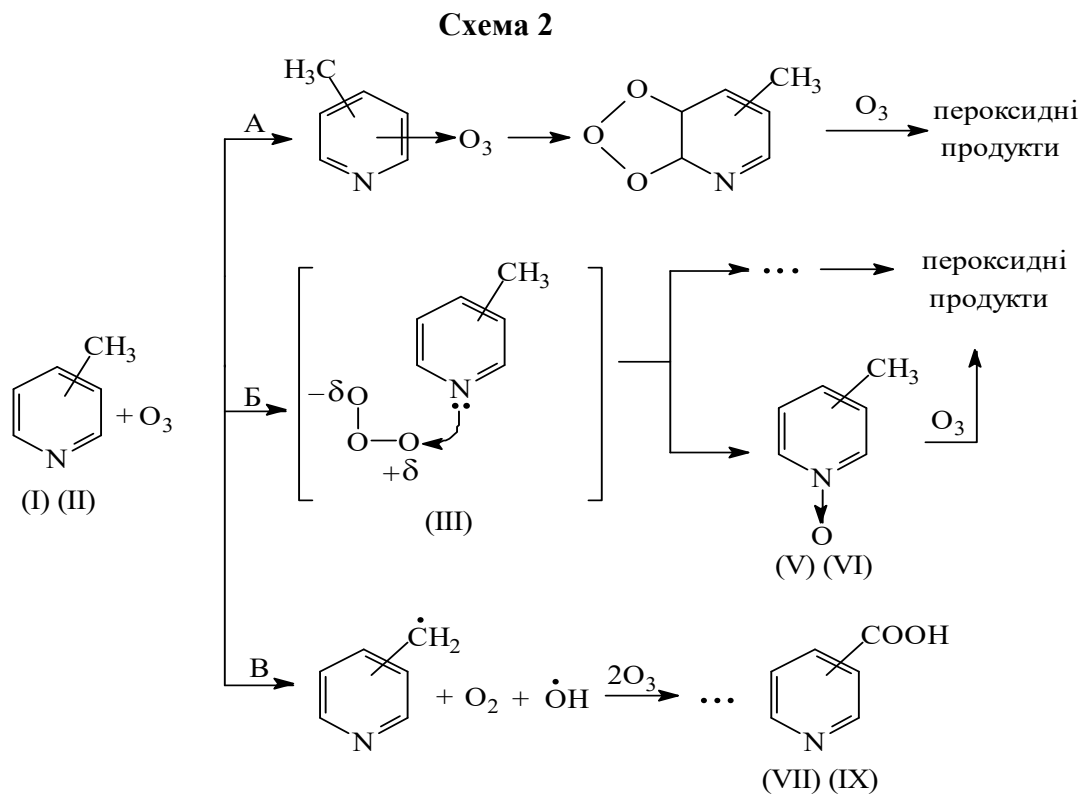
Для отримання додаткової інформації про механізм досліджуваних реакцій були вивчені кінетичні особливості взаємодії метилпохідних гетаренів (I) та (II) з озоном в середовищі льодяної оцтової кислоти. Нами встановлено, що реакція 3- та 4-піколінів з озоном підпорядковується бімолекулярному закону і має перший порядок за кожним з вихідних реагентів:

$$-\frac{d[O_3]}{dt} = k_{\text{еф}} \cdot [ArCH_3]_o \cdot [O_3]_o \quad (1)$$

де $k_{\text{еф}}$ - ефективна константа швидкості реакції озону з (I) та (II), що враховує всі види взаємодії реагентів, $\text{дм}^3/\text{моль} \cdot \text{с}$

Озон витрачається за неланцюговим механізмом. Припинення подачі озону до реакційної маси повністю зупиняє окиснення. Ефективна константа швидкості окиснення (I) і (II) озоном у оцтовій кислоті (з урахуванням усіх можливих перетворень) дорівнює $k_{\text{еф}} = 0,51$ та $0,55 \text{ дм}^3/(\text{моль} \cdot \text{с})$ відповідно (табл.). Ефективну константу швидкості визначали по початкових швидкостях витрачання (I) і (II).

На підставі отриманих експериментальних даних щодо складу продуктів реакції та кінетичних залежностей показано, що при озонуванні (I) та (II) при 293 К озон атакує метилгетарени за трьома конкуруючими напрямкам: по гетероароматичному кільцю (напрямок А), по вільну пару електронів атому нітрогену (напрямок Б) та по метильній групі (напрямок В) відповідно до схеми 2.

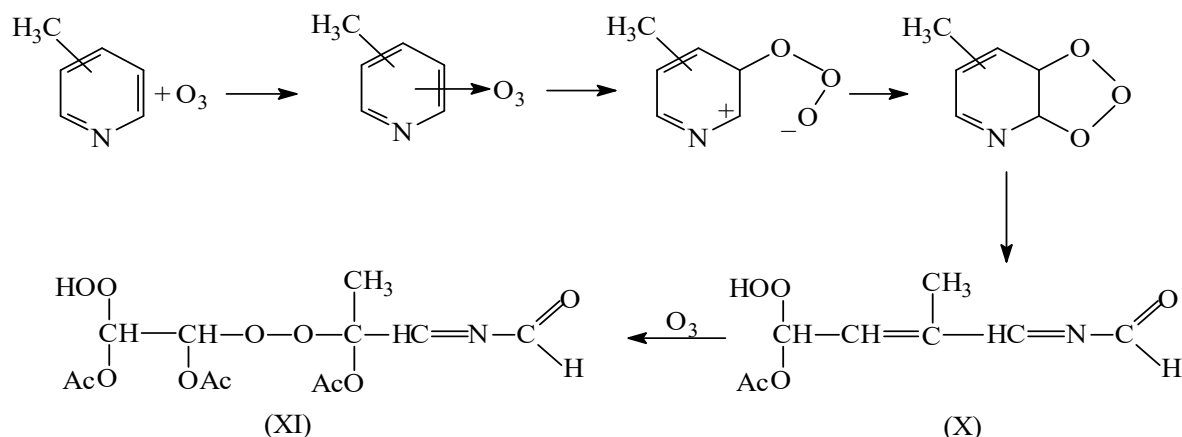


У відповідності зі складом продуктів (табл.) при окисненні (I) та (II) озоном більш пріоритетним у схемі 2 є напрям (А). Вірогідність атаки озону за неподіленою парою елек-

тронів атому нітрогену (напряв Б) вища за можливість атаки метильної групи (напряв В), але як було показано на рисунку 1 (V) та (VI) є проміжними продуктами та окислюються озоном у пероксиди. У відповідності з літературними [10] та експериментальними даними взаємодія озону з (I) та (II) по метильній групі (напряв В) відбувається з утворенням радикальних продуктів, які приєднують ще два молекули озону та переходять у (VII) та (IX).

У відповідності з експериментальними та літературними [11, 12] даними атака озону по гетероароматичному кільцю (I) та (II) (напряв А у схемі 2) може бути більш детально представлено схемою 3, згідно з якою реакція перебігає через утворення π - та σ -комплексу, який трансформується у озонід і далі – у мономерний гідропероксид (X), або з приєднанням ще однієї молекули озону у димерний пероксид лінійної будови (XI). Вірогідніше, утворені пероксиди являють собою мономери чи димери лінійної будови. Присутність мономерних та димерних пероксидів підтверджується наступними даними.

Схема 3



Досліджувані пероксиди реагують з йодидом калію у дві стадії: протягом першої, швидкої (протягом години), виділяється молекулярний йод у кількості, еквівалентній одній кінцевій гідропероксидній групі; протягом другої, повільної (12 години) - ще однієї, але близько 40% від кількості вихідного піколіну. Відповідно до літературних даних [13] легше вступають в реакцію з йодитом калію гідропероксидні угруповання, значно важче відновлюються пероксидні групи, що за природою відповідні діалкілпероксидам. Експериментально знайдений стехіометричний коефіцієнт озону $\nu_{\text{екс}}$ складає 1,92 та 1,97 моль на моль (I) та (II) відповідно (табл.). Наведені експериментальні та літературні дані свідчать, що частина мольозоніду з розкриттям циклу переходить у мономерний гідропероксид (X), а частина приєднує ще одну молекули озону і утворює діозонід і далі димерний пероксид лінійної будови (XI).

Список використаної літератури

1. Р. Эльдерфилд. Гетероциклические соединения. Т 1 / Пер. с англ. М.: Изд-во иностранной литературы. 1953. 556 с.
2. Дж. Джоуль, Г. Смит. Основы химии гетероциклических соединений. М.: Мир. 1975. 398 с.
3. А. Катрицкий, Дж. Лаговская. Химия гетероциклических соединений. М.: Изд-во иностранной литературы. 1963. 288 с.
4. Chudoba Jan, Zeis Karel. Kinetika oxidace nizsich alifatickych aminu a pyridinovyh derivatu dvojchromanovou metodou / «Sb. VŠCHT Praze». 1974. № 19. S. 159–179.
5. Уставщиков Б. Ф., Фарберов М. И., Титова Т. С. Окисление алкилпиридинов разбавленной азотной кислотой / Докл. АН СССР. 1969, 188. № 6. С. 1311–1314.
6. Drillat J., Torres L., Bordier E. Contribution a l'etude de l'oxydation des heterocycles par l'oxygene moleculaire. Heterocycles azotes aromatiques / C. r. Acad. sci. 1968. N 18. P 1381–1384.
7. Тюпало Н. Ф., Бернашевский Н. В. Исследование реакции гомологов пиридина в водных растворах / Док.

АН СССР. 1980. Т. 253. № 4. С. 890–894. **8. Тюпало Н. Ф.** Исследование реакции озона с гетаренами / Тез. докл. Всесоюзной конф. по химии озона. Тбилиси. 1981. С. 27. **9. Якоби В. А.** Озонирование ароматических соединений / Реакционная способность органических соединений: Сб. труды МХТИ им. Д.И. Менделеева. 1978. № 103. С. 66–92. **10. Pryor W. A., Gleicher G. J., Church D. F.** Reaction of polycyclic aromatic hydrocarbons with ozone. Linear free-energy relationships and tests of likely rate determining steps using simple molecularorbital correlations / J.Org.Chem. –1983. V. 48, № 23. P. 4198–4202. **11. Bailey P. S.** Ozonation in organic chemistry. Vol. 2, Nonolefinic Compounds / N-Y, L. Academic Press. 1982. 497 p. **12. Bailey P. S., Ward J. W.** Complexes of ozone with carbon π -systems / J. Amer. Chem. Soc. 1971. V. 93. P. 3552–3555. **13. Эмануэль Н. М.** Успехи химии органических перекисных соединений и аутоокисления. М.: Химия, 1969. 495с.

Березенко К. С¹., Волохань О. В²., Ялалутдинов К. А.²

¹старший викладач кафедри садово-паркового господарства та екології, ДЗ «Луганський національний університет імені Тараса Шевченка»

м. Старобільськ, Україна, berezenko.e.s@gmail.com

²здобувачі освіти за першим (бакалаврським) рівнем зі спеціальності 101 Екологія

ДЗ «Луганський національний університет імені Тараса Шевченка»

м. Старобільськ, Україна, volokhano2ecofpn@luguniv.edu.ua,

yalalutdinovk2ecofpn@luguniv.edu.ua

ПЕРСПЕКТИВИ ВИКОРИСТАННЯ ВІТРОЕНЕРГЕТИКИ НА ТЕРИТОРІЇ ЛУГАНСЬКОЇ ОБЛАСТІ

Проблема зменшення використання традиційних джерел енергії, часткова або повна відмова від використання вуглеводневого та твердого палива за видобутку електричної енергії, перехід на альтернативні джерела енергії, або «зелену» електроенергію є одним із найважливіших завдань для України у найближчі роки.

Розвиток вітроенергетики є одним із пріоритетних напрямків для держави. У 2019 році в нашій країні було встановлено рекордну кількість вітрових станцій. На сьогодні потужність вітроенергетичного сектору складає 1454 МВт на рік (без урахування тимчасово невідконтрольних Україні території ОРДЛО та окупованої частини Криму). За останні п'ять років цей показник в країні збільшився у три з половиною рази. Перехід на «зелену» електроенергетику призводить до зниження викидів парникових газів на 2,5 мільйони тонн на рік, що складає близько 1 %. (Конченков, 2021).

Найстрімкіший розвиток вітроенергетичний ринок отримав у Бразилії, Польщі, Китаї та Туреччині – в цих країнах динаміка приросту показала найвищий рівень. Китай, як і раніше, займає перше місце в цьому списку, причому країна також стала світовим лідером і в галузі сонячної енергетики (Завербний А, 2018).

Україна має величезні ресурси вітрової енергетики. Відомо, що енергію вітру можна використовувати за сили вітру 3 м/с, а максимальної ефективності досягають у районах, де сила вітру становить 5 м/с. До таких районів належить Азово-Причорноморська зона, Донецька, Луганська, Запорізька області, район Карпат. Тут спостерігається максимально можливе використання енергії вітру, бо час роботи вітродвигуна дорівнює близько 600 г/місяць. Відповідно, найбільша кількість вітрових електростанцій (ВЕС) знаходиться у Запорізькій, Херсонській та Миколаївській областях. Загальна кількість енергії, що вироблена в Луганській області за перше півріччя 2021 р. завдяки ВЕС, становить 50 МВт,

але всі вітрові електростанції в цьому регіоні розташовані на тимчасово невідконтрольній Україні території.

Мінімальна енергія вітру припадає на середню течію Дніпра й північно-західну частину України (січень – 500 годин). Аналіз даних щодо вітрової ефективності України свідчить про великі потенційні можливості й доконечність розвитку вітроенергетики для забезпечення електрикою і теплом, насамперед, автономних сільськогосподарських споживачів. ВЕС потужністю до 1 кВт достатньою, щоб забезпечити енергією підсобне господарство. Серія установок загальною потужністю 150-200 кВт задовольнить 50 % потреби в електроенергії, якщо її має селище з населенням 1 000 чол., дасть змогу заощадити до 300 тис. кВт на рік. Установка потужністю 50-60 кВт розв'яже інші проблеми енергозабезпечення (теплом, водою тощо), при цьому буде зекономлено ще до 200 тис. кВт електроенергії на рік. Сумарна площа, на якій доцільним є одержання електроенергії від вітроустановки, становить близько 20 % всієї площі України, а можливий річний енергетичний потенціал ефективного використання ВЕС – 300-600 млрд кВт•г електроенергії. У перспективі обсяг електроенергії, виробленої вітровими електростанціями України, може становити 15-20 % від загальної кількості електроенергії, яку виробляють традиційні електростанції. Отже, використання вітроустановок для виробництва електроенергії є найефективнішим і найпривабливішим способом використання вітрової енергії. Тим самим вона сприятиме зменшенню негативного впливу традиційної енергетики на екологію окремих регіонів, зокрема таких напружених, як Донбас, на екологію курортних зон і, взагалі, Чорноморського й Азовського узбережжя (Г. Півняк, Ф. Шкрабец, Н. Нойбергер, Д. Циценков, 2015).

Єдиним постачальником електричної енергії Луганщини є ДТЕК Луганська ТЕС – теплова електростанція в Луганській області (м. Щастя). Підприємство виробляє електричну та теплову енергію, що йде на потреби населення і підприємств регіону, серед яких великі заводи, шахти. Даний об'єкт є джерелом потужного негативного впливу на довкілля та потребує серйозної модернізації. Крім того, за останні сім років гостро стала проблема забезпечення електростанції твердим паливом, для якого спостерігається тенденція до удорожчання. Виходячи з цього, постає питання забезпечення регіону екологічно безпечною та дешевою електроенергією.

На сьогодні на території Луганської області, яка є підконтрольною Україні, немає жодної «зеленої» електростанції. Проте природно-географічне положення регіону відповідає вимогам щодо розташування ВЕС. Середня швидкість вітру в регіоні складає 4,5-5 м/с. За даними Державного агентства з енергоефективності та енергозбереження України на території Луганської області природний потенціал вітру становить від 2000 до 4000 кВт/м²*рік, технічно досяжний потенціал вітру – 390-750 кВт/м²*рік.

Існують також негативні фактори створення вітрових електростанцій: шумове та вібраційне забруднення, деформація природного ландшафту, що оточує вітрову електростанцію, загроза для птахів зачепитись за гвинти вітряків, проблема демонтажу обладнання, яке вичерпало свій термін експлуатації. Але цей вплив на навколишнє середовище є набагато меншим у порівнянні з впливом теплових електростанцій.

Екологічною перевагою використання вітрової енергії перед сонячною є застосування важких металів при виробництві solar-панелей, а саме міді, кадмію, арсену, свинцю. Ці сполуки містяться у фотоелементах сонячних панелей, термін експлуатації яких складає 30-40 років, тому з часом постане питання їхньої утилізації. Також необхідно звернути увагу, що впродовж вересня-грудня на території Луганської області рівень інсоляції різко знижується, що призведе до зменшення енергоефективності використання сонячних батарей. Такі періоди з тотальною хмарністю можуть тривати від кількох днів до кількох тижнів.

Гідроенергетика, як ще один спосіб альтернативного видобутку енергії, потребує, в свою чергу, великої кількості водних потоків. Навіть малі ГЕС створюють деякий «упір» водній течії. Навіть установлення малих гідроелектростанцій можуть порушувати процес

природної міграції риб, ландшафт, у зв'язку з тим, що генератори потребують здебільшого вирівняної ділянки. Виходячи з вододефіциту регіону, проблеми обміління та пересихання малих річок Луганщини, розвиток гідроенергетики є безперспективним.

Таким чином, використання енергії вітру в Луганській області є перспективним напрямом розвитку енергетики. Комплексне суміщення вітрових електростанцій та сонячних батарей дозволить ефективніше використовувати ландшафти. Наявність великої кількості антропогенно порушених територій, на яких розташовуються терикони, дозволить розмістити на піднесенні як вітряки, так і панелі сонячних батарей. Популяризація використання у фермерських господарствах міні-вітряків, які додатково надаватимуть їхнім власникам прибуток від продажу надлишків енергії за «зеленим» тарифом, дозволить зменшити навантаження як на енергосистему країни, та і на стан навколишнього середовища регіону.

Список використаної літератури

1. Конеченков А. Держава на роздоріжжі або яким було перше півріччя 2021 року для національного сектору вітрової енергетики. URL: <https://ua.interfax.com.ua/news/blog/757882.html>. **2. Завербний А.** Комплементарність енергетичної та економічної політики України в умовах євроінтеграції. Львів: Львівська політехніка, 2018. 308 с. **3. Основи вітроенергетики:** підручник / Г. Півняк, Ф. Шкрабец, Н. Нойбергер, Д. Ципленков. Дніпро : НГУ, 2015. 335 с. **4. Державне агентство з енергоефективності та енергозбереження України.** URL: <https://saee.gov.ua/uk/ae/windenergy> **5. Державна служба статистики України.** URL: <http://www.ukrstat.gov.ua>

Бондаренко О. В., Тарануха А. А.

кандидат медичних наук, доцент кафедри анатомії, фізіології людини та тварин
ДЗ «Луганський національний університет імені Тараса Шевченка»,
м. Старобільськ, Україна, olgabond306@gmail.com
магістрантка ДЗ «Луганський національний університет імені Тараса Шевченка»,
м. Старобільськ, Україна, panda283024@gmail.com

БІОЛОГІЧНІ ОСНОВИ РОЗРОБКИ ТА ВАЛІДАЦІЇ МЕТОДИКИ КОНТРОЛЮ БАКТЕРІАЛЬНИХ ЕНДОТОКСИНІВ ЛІКАРСЬКОГО ЗАСОБУ «ТРИЗИПІН, РОЗЧИН ДЛЯ ІН'ЄКЦІЙ»

На сьогоднішній день на території України все більш актуальним стає питання надання єдиної допомоги внаслідок гострих порушень мозкового кровообігу, черепно-мозкових травм, порушень пам'яті та інтелектуальної недостатності у людей похилого віку, ішемічної хвороби серця. Тому виробництво лікарського засобу для лікування цих проблем є актуальним.

За всю історію розвитку фармацевтики було важливим вивчення не тільки дії того або іншого лікарського засобу, а й його небезпеки при застосуванні. Одним із критеріїв якості лікарського засобу є контроль бактеріальних ендотоксинів. Цей контроль проводять у цілях безпеки і збереження здоров'я людей.

Мета дослідження – визначення критеріїв прийнятності бактеріальних ендотоксинів для лікарського засобу «Тризипін, розчин для ін'єкцій, 100 мг/мл» і впровадження методики контролю бактеріальних ендотоксинів у відповідну нормативну документацію.

Об'єктом дослідження є критерії прийнятності бактеріальних ендотоксинів у лікарському засобі.

Предмет дослідження – валідація методики контролю бактеріальних ендотоксинів лікарського засобу «Тризипін, розчин для ін'єкцій, 100 мг/мл» за показником «Бактеріальні ендотоксини».

Випробування на бактеріальні ендотоксини (БЕТ – бактеріальні ендотоксини, тест) з використанням лізату амебоцитів мечохвоста (*Limuluspolyphemus* або *Tachypleustridentatus*) призначене для виявлення або кількісного визначення ендотоксинів, джерелом яких є грамнегативні бактерії.

Токсини бактеріальні (грец. *toxikon* – отрута) – речовини, що входять до складу структур мікробної клітини чи виділяються нею в зовнішнє середовище та чинять ушкоджувальну дію на організм людини і тварин. Токсини бактеріальні умовно поділяють на ендотоксини та екзотоксини. Ендотоксини зв'язані з бактеріальною клітиною й виходять із неї лише після її руйнування (Неугодова Н. П., 2001).

Методика випробування на бактеріальні ендотоксини у випробуваному зразку «Тризипін, розчин для ін'єкцій 100 мг/мл» проводиться гель-тромб методом А (граничне випробування).

Гель-тромб метод А – це визначення бактеріальних ендотоксинів, заснований на утворенні щільного гелю в присутності ендотоксинів і дозволяє виявити або кількісно визначити ендотоксини (Державна Фармокопея України, 2015).

Критерії прийнятності – розрахункова чутливість лізату амебоцитів у присутності випробуваного зразка становить принаймні 0,5 чутливості самого лізату і не більше ніж удвічі перевищує цю величину (Неугодова Н. П., 2001).

Мінімальне значення концентрації ендотоксинів необхідне для того, щоб викликати в стандартних умовах утворення згустку гелю, дорівнює значенню чутливості лізату, зазначеної на етикетці, і виражено в МО/мл (Міжнародних одиниць ендотоксинів в 1 мл) (Державна Фармокопея України, 2015).

Для підтвердження придатності методики випробувань на бактеріальні ендотоксини відносно випробуваного зразка «Тризипін, розчин для ін'єкцій» 100 мг/мл, необхідно:

- визначити рН розчину випробуваного зразка та рН суміші розчину випробуваного зразка з розчином лізату;
- підтвердити заявлену чутливість лізату амебоцитів;
- визначити наявність або відсутність «заважаючих» факторів (інгібуючої або потенційної дії випробуваного зразка на реакцію утворення гелю).

Критерієм прийнятності по відсутності «заважаючих» факторів є проходження реакції утворення гелю контрольного стандарту ендотоксину з лізатом амебоцитів в присутності випробуваного зразка.

Коректне проведення випробувань на бактеріальні ендотоксини можливе за умови, якщо рН суміші розчину випробуваного зразка і лізату амебоцитів, згідно з рекомендаціями ДФУ 2.0, знаходиться в межах від 6,0 до 8,0.

МДР визначають, використовуючи наступну формулу, :
$$\text{МДР} = \frac{\text{ГВ} \cdot \text{С}}{\lambda}$$

де λ – зазначена на етикетці чутливість лізату в гель-тромб методі, 0,03 МО/мл,

С – концентрація випробуваного зразка,

ГВ – граничний вміст ендотоксинів, що становить: $\text{ГВ} = \text{К}/\text{М}$,

де К – максимально допустима доза ендотоксинів на кілограм маси тіла на годину, 5 МО/кг;

М – максимальна рекомендована разова доза лікарського засобу на кілограм маси тіла.

Наявність ендотоксинів у препараті може маскуватися факторами, що заважають реакції між ендотоксинами, реактивами випробування та лізатом амебоцитів. Також на здатність виявляти ендотоксини можуть впливати умови та час зберігання.

За темою дослідження проведена розробка та валідація методики контролю бактеріальних ендотоксинів лікарського засобу та перевірка придатності розробленої методики в умовах лабораторії біологічного аналізу ТОВ НВФ «МІКРОХІМ».

Список використаної літератури

1. Державна Фармакопея України : в 3 т. / Державна підприємство «Український науковий фармакопейний центр якості лікарських засобів». – 2-е вид. – Харків : Державна підприємство «Український науковий фармакопейний центр якості лікарських засобів», 2015. – Т. 1. – 1128 с. **2. Неугодова Н. П., Ситников А. Г., Долгова Г. В.** Новый фармакопейный тест – Бактериальные эндотоксины // Стандартизация и контроль качества лекарственных средств. Москва, 2001. **3. ВФС 42-2960-97** Определение содержания бактериальных эндотоксинов. ЛАЛ-тест. Москва, 1997 г.

Бондаренко О. В., Хаджи А. О.

кандидат медичних наук, доцент кафедри анатомії, фізіології людини та тварин
ДЗ «Луганський національний університет імені Тараса Шевченка»,
м. Старобільськ, Україна, olgabond306@gmail.com
магістрантка кафедри анатомії, фізіології людини та тварин
ДЗ «Луганський національний університет імені Тараса Шевченка»,
м. Старобільськ, Україна, Jess.de.clermone@gmail.com

ІНДИВІДУАЛЬНА АНАТОМІЧНА МІНЛИВІСТЬ КОНФІГУРАЦІЇ ЗОВНІШНЬОЇ ПОВЕРХНІ КІСТОК СКЛЕПІННЯ ЧЕРЕПА ЛЮДИНИ

Склепіння черепа є дахом голови та головного мозку, утворюючи захист всієї центральної нервової системи та її життєво важливих структур. Склепіння черепа становить мозкову частину черепної коробки. Необхідно враховувати, що склепіння черепа перебуває в єдиній формотвірній кістковій конструкції з основою та лицьовим відділом черепа.

Вивчення будови черепа, його кісткових утворень має багатовікову історію. Накопичено значну кількість інформації, яка стосується особливостей форми його кісткових і порожнинних утворень, що розглядаються у віковому та індивідуальному аспектах. Це дозволило виділити окрему науку – краніологію (Андреева, 1998).

Наші уявлення про клінічну і прикладну анатомію будови черепа і його утворень розглянуто на основі проведених досліджень (Андреева, 2000).

Не слід забувати, що склепіння черепа є основним місцем для виконання хірургічних доступів до різних відділів головного мозку, при яких здійснюються та формуються необхідні трепанаційні отвори різної форми і розмірів.

У зв'язку з активним розвитком нейрохірургії, судинної хірургії, мікрохірургічних технологій, розроблення та впровадження краніопластичних операцій і діагностичних маніпуляцій, стає очевидною необхідність подальшого вивчення особливостей індивідуальної будови форми, розмірів, розташування і конструкції склепіння черепа (Андреева, 2000).

Деталізація морфологічних даних про будову кісток склепіння черепа зараз потрібна також для розв'язання задач теоретичної морфології, антропології, судової медицини та біоінженерії.

В останні роки великого значення набуває вивчення краніотопографії і морфометрії кісток склепіння черепа у прикладному аспекті. Впровадження у діагностичну практику нових електронних апаратів, пристроїв і методик (комп'ютерна томографія, ядерно-магнітний резонанс, ультразвукове дослідження, ангіографія та ін.), негативно відобразилося на поширенні морфологічних досліджень щодо кісток склепіння черепа (Бондаренко, 2001).

Проведене комплексне вивчення індивідуальної анатомічної мінливості конфігурації зовнішньої поверхні кісток склепіння черепа людини у взаємозв'язку з площинними координатними точками. Виявлені крайні форми й діапазон індивідуальної анатомічної мінливості конфігурації кісток склепіння черепа з брахі-, мезо- та доліхоцефалічною його формами. Виділено площинні координатні точки як для зовнішньої, так і для внутрішньої поверхні кісток склепіння черепа, що були представлені в трьохмірній системі координат. Встановлено, що кількість, положення, морфометричні параметри і характер розподілу площинних координатних точок корелюють із формою черепа людини. Кістки склепіння черепа мають різну конфігурацію зовнішньої поверхні, яка формується параболічними кривими й колами, що визначають кривизну поверхні даної ділянки кістки.

При вивченні конфігурації склепіння черепа за допомогою контактного сполучення лекальних елементів парабол на черепі встановлено, що конфігурація поверхні черепа брахі-, мезо- і доліхоцефалів відрізняється. Однак, при аналізі фронтальних перетинів встановлено, що конфігурація луски потиличної кістки для всіх трьох форм черепа є практично однаковою.

Для конфігурації тім'яної кістки у фронтальних перетинах у брахіцефалів характерна перевага параболічних функцій на ділянці від фронтального шва попереду до середини відстані від glabella до orbitocranium. На цій ділянці у мезоцефалів парабол значно менше, а в доліхоцефалів вони відсутні. Луска скроневої кістки й прилеглі до неї відділи тім'яної кістки у всіх типах черепів описуються на більшій протяжності ділянками парабол $Y = X^2$, $Y = X^3$ і $Y = X^2/2$. Однак у брахіцефалів лінія перегину більш вертикально розташованих луски скроневої кістки і частини тім'яної кістки у власне сферичну його частину по відношенню до мезо- і доліхоцефалів розташовується по перетині $x = 6$. У мезоцефалів ця лінія розташовується по перетині $x = 5$, у доліхоцефалів – по перетині $x = 4$.

На наш погляд, це пов'язано з перевагою у доліхоцефалів подовжніх розмірів черепа над поперечними. Інша частина тім'яної кістки в брахі-, мезо- і доліхоцефалів описується переважно дугами кіл із різними радіусами, причому ця ділянка в доліхоцефалів витягнута у сагітальному напрямку, а в брахіцефалів – у фронтальному, у мезоцефалів – займає проміжне положення.

У центральній частині тім'яної кістки брахіцефали мають велику ділянку зі сферичною поверхнею з радіусом $R = 6,5 - 7$. Також брахіцефали мають малу сферичну ділянку з радіусом $R = 6,5 - 7$. На відстані 3-4 см попереду від місця перетинання сагітального й ламбдавидного швів брахіцефали мають ділянку кісток сферичної форми з радіусом $R = 7 - 7,5$. Подібних ділянок кісток у мезо- і доліхоцефалів немає.

Центральна частина тім'яної кістки при будь-якій формі черепа найчастіше в сагітальних перетинах описується дугами кіл.

Ділянка фронтального шва в цих перетинах у брахіцефалів описується параболічними функціями, у мезоцефалів медіальний відділ перетинів описується колами, латеральний – параболою. У доліхоцефалів ділянка фронтального шва відповідає дугам кіл, однак вони також мають ділянку, яка виражена параболою. Остання розташована на поверхні лобової кістки поблизу фронтального шва. Інші відділи лобової луски при будь-яких формах черепа описуються дугами кіл.

У мезоцефалів у тім'яній кістці виявлена безліч ділянок, де перетинаються дуги кіл. Однак їхня численність і незначний розмір утрудняє загальне уявлення про конфігурацію кістки.

Доліхоцефали у тім'яній кістці мають групу великих ділянок, де перетинаються дуги кіл. За фронтальним швом до середини відстані розташовується ділянка з постійною конфігурацією, де радіус фронтальних перетинів складає $R = 6$, сагітальних – $R = 9$. У ділянці vertex радіус фронтального перетину дорівнює $R = 7$, сагітального – $R = 9$. За vertex є ділянка кісток, форма якої наближається до сферичної.

Інші відділи лобової, тім'яної, скроневої та потиличної кісток у брахі-, мезо і доліхоцефалів мають ще більш складну конфігурацію, яка описується параболічними функціями та їх сполученням з дугами кіл.

Список використаної літератури

1. Андреева И. В. Возрастные изменения толщины костей свода черепа // Проблемы остеологии. – 1998. – Том 16, № 2–3. – С. 135–138. **2. Андреева И. В.** Возрастные изменения толщины костей свода черепа // Український мед. альманах. – 2000. – Том 3, № 2. – С. 15– 17. **3. Андреева И. В.** Індивідуальна анатомічна мінливість диплоїчних вен і товщини кісток склепіння черепа: дис... канд. мед. наук: 14.03.01. – Луганськ, 2000. – 168 с. **4. Бондаренко О. В.,** Виноградов О. А. До методики комп'ютерного моделювання склепіння черепа людини // Український медичний альманах. – 2001. – Т. 4. – № 5. – С. 10–12.

Боярчук О. Д., Сидоренко О. М.

кандидат біологічних наук, доцент, завідувач кафедри анатомії, фізіології людини та тварин
ДЗ «Луганський національний університет імені Тараса Шевченка»,
м. Старобільськ, Україна, boiarchuk.helen@gmail.com
асистент кафедри анатомії, фізіології людини та тварин ДЗ «Луганський національний
університет імені Тараса Шевченка», м. Старобільськ, Україна, elenasidorenko466@gmail.com

СТАН ЛЕЙКОЦИТАРНОГО КОМПОНЕНТУ ПРИ ФОРМУВАННІ В ОРГАНІЗМІ ДВЗ-СИНДРОМУ

Відомо, що лейкоцити беруть участь у регуляції найважливіших гомеостатичних систем організму, в тому числі згортання, фібринолітичної, кінінової, зв'язування комплементу (Бахов, 1988). Ця регуляція здійснюється завдяки участі нейтрофілів, а саме їх лізосомальних ферментів, які в 300-400 разів мають більшу активність, ніж лізосомальних ферментів печінки і мозку. Виявлено переважну активацію фактора Хагемана лізосомальними ферментами саме нейтрофілів (Кузник, 1989). Активність у плазмі лізосомальних ферментів визначається ступенем зменшення кількості гранул у нейтрофілах (Горизонтов, 1983). Відомо, що неузгодженість функцій згортання та фібринолітичної систем (залежних від фактора Хагемана) призводить до порушення мікроциркуляції та розвитку ДВЗ-синдрому (Павловский, 1988). Виходячи з положення про те, що лейкоцити можуть брати участь у системі гемостазу (Кузник, 1989), метою роботи стало дослідження стану лейкоцитарного компонента, саме нейтрофільних лейкоцитів у формуванні ДВЗ-синдрому.

Експерименти проводилися на статевозрілих кроликах обох статей: першу групу становили тварини з експериментальною моделлю ДВЗ-синдрому (Боярчук, 1998), у другій групі ДВЗ-синдром моделювали в умовах пригнічення гранулоцитопоезу. Для оцінки системи гемостазу при ДВЗ-синдромі було обрано загальноприйняті методики (Балуда,

1980). Активність нейтрофілів характеризували за абсолютним числом нейтрофілів, за кількістю дегранульованих форм нейтрофілів, за активністю маркерного ферменту лізосомального апарату – кислої фосфатази (Меньшиков, 1987).

Експериментальна модель ДВЗ-синдрому тривала в середньому 14-15 діб: гіперкоагуляція в середньому 4 діб, коагулопатія протягом 4 діб та гіпокоагуляція розвивалася протягом 6 діб. Стадія гіперкоагуляції характеризувалася різким скороченням часу рекальцифікації плазми та тромбінового часу, збільшенням вмісту фібриногену та активності XIII фактора, а також визначалися позитивні проби етанолового та протамінсульфатного тестів. У наступні дні експерименту активність факторів системи згортання поступово зменшувалася і розвивалася глибока гіпокоагуляція, аж до повного незгортання крові з найбільш вираженими порушеннями на 10-11 добу.

Показники, що характеризують активність нейтрофільних лейкоцитів, свідчать про те, що у тварин на 10-11 добу розвивався нейтрофільний лейкоцитоз. Число нейтрофільних лейкоцитів у цей період збільшувалося на 53,4 % порівняно з вихідними даними. Крім того, на 10-11 добу фіксувалося 63 % нейтрофільних лейкоцитів зі зниженою кількістю гранул. Це призводило до вираженого підвищення активності маркерного лізосомального ферменту – кислої фосфатази в плазмі крові. При зіставленні показників, що характеризують стан гемостазу при ДВЗ-синдромі, з функціональною активністю нейтрофільних лейкоцитів було встановлено, що глибокі гіпокоагуляційні порушення при ДВЗ-синдромі збігаються з вираженою активністю в плазмі крові лізосомальних ферментів нейтрофілів. Для підтвердження отриманої закономірності ДВЗ-синдром моделювали за умов пригнічення гранулоцитопоезу. Пригнічення гранулоцитопоезу істотно зменшувало порушення гемостазу. Весь процес тривав у середньому 6 діб, причому показники на той час практично відновлювалися. Гіперкоагуляційний ефект зберігався протягом 2-х діб і був у 4-7 разів менш виражений у порівнянні з першою групою, а гіпокоагуляційні порушення практично не розвивалися.

У тварин другої групи в умовах пригнічення гранулоцитопоезу нейтрофільний лейкоцитоз не тільки не розвивався, але і до 4-ї доби число нейтрофільних лейкоцитів знизилося на 18,5 %. Значно зменшувався вміст дегранульованих нейтрофільних лейкоцитів, що, у свою чергу, викликало зниження активності маркерного лізосомального ферменту – кислої фосфатази на 72 %.

Таким чином, результати досліджень свідчать про те, що порушення гемостазу при ДВЗ-синдромі також можуть бути пов'язані з лейкоцитарним компонентом. Розвиток глибокої гіпокоагуляції можна пояснити тим, що ферменти гранул нейтрофільних лейкоцитів – урокіназа, кисла фосфатаза та інші, є активаторами плазміногену і здатні переводити останній в плазмін [5, с. 158; 7, с. 235].

Тобто, лізосомальні ферменти за їх високої концентрації можуть бути важливим джерелом підвищення фібринолітичної активності циркулюючої крові. Пригнічення гранулоцитопоезу та обмеження активності нейтрофільних лейкоцитів дозволить виключити розвиток гемостатичних порушень, характерних для ДВЗ-синдрому.

Список використаної літератури

1. **Бахов Н. И.,** Александрова Л. З., Титов В. Н. Роль нейтрофилов в регуляции метаболизма тканей (обзор литературы). *Лаб. дело.* 1988. № 6. С. 3–12.
2. **Кузник Б. И.,** Васильев Н. В., Цыбиков Н. Н. Иммуногенез, гемостаз и неспецифическая резистентность организма. Москва : Медицина, 1989. 320 с.
3. **Горизонтов П. Д.,** Белоусова О. И., Федотова М. И. Стресс и система крови. Москва : Медицина, 1983. 293 с.
4. **Павловский Д. П.** Патогенез, диагностика и лечение синдрома диссеминированного внутрисосудистого свертывания крови: обзор. *Врач. дело.* 1988. № 3. С. 73–77.
5. **Боярчук Е. Д.** Экспериментальная модель ДВС-синдрома. *Вестн. проблем биологии и медицины.* 1998. № 7.

С.132–138. 6. Балуда В. П., Баркаган З. С., Гольдберг Е. Д. Лабораторные методы исследования системы гемостаза / под ред. Е. Д. Гольдберга. Томск, 1980. 314 с. 7. **Лабораторные** методы исследования в клинике / под ред. В. В. Меньшикова. Москва : Медицина, 1987. 364 с.

Гірина В. В.

магістр, Національний Університет «Чернігівський Колегіум» ім. Т. Г. Шевченка,
м. Чернігів, Україна, valeriagirina927@gmail.com

ФОРМУВАННЯ НОЧІВЕЛЬНИХ СКУПЧЕНЬ СОРОКИ (*PICA PICA L.*) У МІСТІ ЧЕРНІГІВ

Колективні ночівлі – це один із проявів вищої нервової діяльності птахів. Вони є важливою та невід’ємною частиною їх життєвого циклу. Ця форма поведінки є важливим елементом їх соціальної організації, під час яких вони обмінюються інформацією про місця розташування їжі, знаходять пари, вчать молодше покоління. Впродовж річного циклу значна кількість птахів формує колективні ночівлі.

Матеріалом нашої роботи стали дослідження з періоду формування до повного припинення переміщень на місце ночівлі сороки (*Pica pica*) на території м. Чернігів.

Дослідження проводилися в зимово - весняний період (з XI. 2018 р. по III. 2021 р.) в м. Чернігів. З метою виявлення кінцевих пунктів ночівлі, нами були проведенні спостереження за напрямками переміщень сорок в межах міста Чернігова та його околицях.

Під час нашого дослідження, що проводилося в 2018-2021 роках, було виявлено велике зимове ночівельне скупчення поза межами міста в районі озера Глушець. Нами встановлено, що організація та стратегія ночівлі складається з трьох етапів:

1 етап – підліт до передночівельного місця збору – більшість птахів переміщується з різних районів м. Чернігів. Зазвичай це місце розташоване на значній відстані від кінцевого місця ночівлі. За нашими спостереженнями точка збору знаходиться поблизу Пішохідного мосту. До місця збору, яке розташоване в районі Пішохідного мосту, сороки переміщуються з різних частин м. Чернігів.

2 етап – підліт груп (інколи поодиноких особин) безпосередньо до місця збору поблизу ночівлі. Основний напрямок руху птахів «Пішохідний міст – озеро Глушець». Але траплялись випадки, коли птахи підлітали до місця ночівлі оминаючи точку біля Пішохідного мосту. Ми встановили додатково північно-східний та західний напрямки руху сорок на ночівлю.

3 етап – підліт до визначеного місця ночівлі.

Інтенсивність переміщення сорок на ночівлю залежить від рівня освітлення. Вечірні переміщення сорок до місць ночівель починаються за 1,5 - 2 години до темного періоду доби, але найбільш інтенсивно птахи летять в момент заходу сонця.

Кількість особин на ночівлі тісно пов’язане з температурою навколишнього середовища. Чим нижча температура повітря, тим більша кількість особин на ночівлі та навпаки, якщо збільшується температура навколишнього середовища, то кількість особин на ночівлі різко зменшується.

Головко В. О., Петренко С. В., Демідова Н. В., Головко О. В.

молодший науковий співробітник Луганського природного заповідника НАН України,
с.м.т. Станиця Луганська, Україна, golovkovika1983@gmail.com
доцент кафедри садово-паркового господарства та екології ДЗ «Луганський національний
університет імені Тараса Шевченка», м. Старобільськ, Україна, glabraherniaria@gmail.com
старший викладач кафедри садово-паркового господарства та екології ДЗ «Луганський
національний університет імені Тараса Шевченка»,
м. Старобільськ, Україна, demidova510@ukr.net
студент 4-го курсу спеціальності «Лісове господарство» ДЗ «Луганський національний
університет імені Тараса Шевченка», м. Старобільськ, Україна

ПЕРІОДИЗАЦІЯ РІЧНОГО КОЛА ПРИРОДИ ФІЛІАЛУ «СТАНИЧНО-ЛУГАНСЬКЕ» ЛУГАНСЬКОГО ПРИРОДНОГО ЗАПОВІДНИКА НАН УКРАЇНИ

Луганський природний заповідник є природоохоронною, науково-дослідною та еколого-просвітницькою установою державного значення, метою якої є збереження та вивчення природного перебігу природних процесів та явищ, генетичного фонду рослинного та тваринного світу, окремих видів та угруповань рослин та тварин, типових та унікальних екологічних систем.

Традиційним для написання Літопису природи є ведення календаря природи [1]. Це – періодизація річного кола природи, яка дає можливість відобразити характерні біокліматичні риси поточного року та сезонів. Об'єктами спостережень є насамперед місцеві масові види, які виконують роль фенологічних індикаторів.

У процесі формування погоди і кліматичних умов на території філіалу «Станично-Луганське» та її прилеглих територій простежується закономірна зміна сезонів, що викликана астрономічними чинниками, зміна в інтенсивності атмосферної циркуляції та станом земної поверхні.

Для філіалу «Станично-Луганське» та його прилеглих територій виділено чотири сезони в періодизації річного кола природи: зима, весна, літо та осінь. Кожному сезону властиві свої сезонні явища та всі сезонні аспекти. У більшості випадків зміна сезонних аспектів природи відбувається поступово. Межі природних сезонів та їх підрозділів визначаються за так званими індикаційними сезонними явищами. Індикаторами меж природних сезонів та їх підрозділів можуть бути явища: у холодні сезони – метеорологічні та гідрологічні, а у теплі – життя рослинного та тваринного світу [2].

Критеріями початку та кінця цих сезонів у заповіднику виділили по термічним та індикаційними показникам [1]. Основним індикатором при визначенні сезонів року є фенологічний стан дерев, кущів, трав'янистих рослин. Основні фенологічні фази, дати спостережень та середні дати взяті з Літопису природи ЛПЗ. За відповідною таблицею (Преображенский, Галахов, 1948) проводиться розрахунок дати певного явища [3, 4]. Початок зими збігається з переходом максимальних температур повітря нижче 0 °С, а не від залягання снігового покриву. Початком весни вважається стійкий перехід максимальних температур повітря вище 0 °С та руйнування снігового покриву з проталинами. Характерним для сезону весни є розвиток ранньовесняних рослин та їх фенофаз: початок вегетації, кінець цвітіння та дозрівання насіння. Наприклад: поява відростання листя у кропиві дводомної *Urtica dioica* L. (28.02) відхилення – 6 днів від середньої дати (06.03), цвітіння ефемероїдів (крупка весняна *Erophila verna* L. Bess. (27.02) відхилення – 24 дні від середньої дати (23.03), проліска сибірська *Scilla sibirica* Haw. (05.03) відхилення – 13 днів від середньої дати (19.03), початок розсіювання плодів у кульбаби лікарської *Taraxacum officinale* Wigg. (09.04) відхилення – 22 дні від середньої дати (02.05). Початок набухання бруньок, поява листя, цвітіння у дерев та кущів. Наприклад: початок розпускання бруньок у в'яза гладкого (05.03)

відхилення – 3 дні від середньої дати (09.03), початок розпускання бруньок у лісовій яблуні (18.03) відхилення – 19 днів від середньої дати (07.04), початок цвітіння у груші лісової (08.04) відхилення – 15 днів від середньої дати (24.04). Індикатором початку фенологічного літа служить зацвітання шипшини (*Rosa sp.*) та перехід мінімальної температури повітря вище 10 °С. Спостерігається затухання фенофаз росту у трав'яних рослин. Масове цвітіння та плодоношення у дерев та кущів. Наприклад: початок цвітіння липи звичайної *Tilia cordata L.* (12.06) відхилення – 14 днів від середньої дати (27.06), початок дозрівання плодів у груші звичайної *Pyrus communis L.* (01.08) відхилення + 11 днів від середньої дати (22.07). Показником початку осені є стійкий перехід мінімальної температури повітря нижче 10 °С. Відмічається початком та масовим пожовтінням листя, початком та кінцем опадання листя у дерев та кущів. Наприклад: початок пожовтіння листя у лісовій яблуні *Malus sylvestris Mill.* (25.09) відхилення + 13 днів від середньої дати (13.09), масове пожовтіння у дубу звичайного *Quercus robur L.* (12.10) відхилення – 21 день від середньої дати (03.11), початок опадання листя у берези повислої *Betula pendula Roth* (19.09) відхилення + 6 днів від середньої дати (14.09). Дати початку і тривалості сезонів за п'ять років спостереження наведені в таблиці 1.

Таблиця 1

Дати початку і тривалості сезонів

Сезон, тривалість	Роки спостереження				
	2016	2017	2018	2019	2020
Зима	28.12–27.01	13.12–16.02	13.01–22.03	26.12–28.02	06.02–12.02
Тривалість	31 день	66 днів	69 днів	65 днів	7 днів
Весна	28.01 – 12.06	17.02 – 12.06	23.03 – 12.06	01.03 – 29.05	13.02 – 25.05
Тривалість	137 днів	116 днів	82 дні	90 днів	103 дні
Літо	13.06–07.09	13.06–25.08	13.06–17.09	30.05–26.08	26.05–22.08
Тривалість	87 днів	74 дні	97 днів	89 днів	89 днів
Осінь	08.09–12.12	26.08–12.01	18.09–25.12	27.08–05.02	23.08–30.11
Тривалість	96 днів	140 днів	99 днів	163 дні	100 днів

Астрономічні пори року не збігаються з кліматичними сезонами (звичними нам порами року). Календарний рік поділений на чотири пори року по три місяці кожний. Астрономічних пір року також чотири. Перехід від однієї пори року до іншої, як правило, відбувається не стрімко, а поступово, і середня тривалість кожної з пір року орієнтовно однакова. Але якщо порівнювати пори року по окремих роках, то тут спостерігаються відхилення [3]. Для прикладу, за період спостережень тривалість зими 2018 року становила 69 днів, а в 2020 році зима була найкоротшою - її тривалість становила 7 днів. Найтриваліша весна спостерігалася в 2016 році – 137 днів, найкоротша весна встановлена у 2018 році – лише 82 дні. Весняний сезон у 2016 році розпочався раніше звичайного – 28 січня. 13 червня було датою початку літа у 2016, 2017 та 2018 року. Найтривалішим літом було літо 2018 року, яке тривало 97 днів, а найкоротше літо тривалістю 74 дні було у 2017 році. Найдовша осінь спостерігалася у 2019 році – 163 дні, а найкоротша – у 2016 році – 96 днів [4]. Такі відмінності досить суттєво відображаються на загальному річному циклі та на багатьох явищах, що відбуваються в природі протягом однієї пори року.

Ця динамічність природного року заслуговує на глибокі дослідження на заповідних територіях, де розвиток екосистеми найменшою мірою залежить від антропогенних факторів, її ландшафтної стабільності.

Список використаної літератури

1. Андрієнко Т. Л., Попович С. Ю., Прядко О. І. та ін. Програма Літопису природи для заповідників та національних природних парків : Метод. посібник. Київ : Академперіодика, 2002. 103 с. 2. Шульц Г. Э. Общая фенология. Ленинград : Наука, 1981. 188 с. 3. Літопис природи Луганського природного заповідника за 2020 рік. Станиця Луганська, 2021. Т. XLIX. Звіт про НДР (заключний). 249 с. № держ. реєстр. 0116U008726. 4. Літопис природи Луганського природного заповідника за 2016-2020 рік. Станиця Луганська, 2020. Звіт про НДР (заклучний). 239 с. № держ. реєстр. 0116U008726.

Голощанов А. О.

магістрант спеціальності 101 «Екологія» ДЗ «Луганський національний університет імені Тараса Шевченка», м. Старобільськ, Україна, zombie998@gmail.com

**ДИСТАНЦІЙНИЙ МОНІТОРИНГ ПРОГЕННОЇ АКТИВНОСТІ
ЛУГАНСЬКОЇ ОБЛАСТІ ЗА ДОПОМОГОЮ FIRMS FIRE MAP**

Для Луганської області проблема пожеж, що виникають як з природних причин, так і в результаті антропогенної діяльності, є вельми актуальною. Основним драйвером всіх пожеж у 2020 році стали безпрецедентні посухи і сильні вітри, які не є характерними для України.

Можливість прогнозування розвитку пожежонебезпечної ситуації, характеру впливу її на навколишнє середовище і своєчасне прийняття рішень, спрямованих на зниження небезпеки від виникнення і розвитку пожежі, багато в чому залежить від своєчасної інформативності про найбільш ймовірні стихійні лиха, аварії, технологічні катастрофи; дані про пожежні і вибухонебезпечності (Соловьев В. С., Козлов В. И., Муллаяров В. А., 2009). Пожежі є найпоширенішими надзвичайними подіями в сучасному індустріальному суспільстві. Екологічна небезпека пожеж прямо обумовлена зміною хімічного складу, температури повітря, води і ґрунту, а побічно – й інших параметрів навколишнього середовища. Поряд з токсичними і шкідливими продуктами горіння забруднення навколишнього середовища може бути викликано і вогнегасними речовинами, використаними в пожежогасінні.

Моніторинг термоточок і зіставлення їх з космічними знімками дають можливість:

- оперативно дізнаватися (протягом доби) про пожежу дистанційно;
- робити припущення про вид (трав'яна, лісова, торф'яна) і розмірі пожежі;
- припускати шляхи розвитку пожежі (з урахуванням прогнозів погоди);
- оцінювати загрози населеним пунктам, об'єктам інфраструктури, цінним природним територіям;
- стежити за динамікою пожежі.

Для оперативних завдань використовуються дані з апаратури AVHRR (КА серії NOAA) і MODIS (КА серії TERRA), які надходять на Землю з періодичністю від 3 до 12 годин.

Одним із джерел інформації про виникнення пожеж є термоточки. Термоточка – це зареєстроване в момент прольоту супутника значне підвищення температури на поверхні землі в порівнянні із сусідніми ділянками. Супутники дозволяють виявляти пожежі площею від часток гектара до декількох десятків гектарів, в залежності від інтенсивності горіння і стану атмосфери. В основному використовуються дані з супутників Terra I Aqua і Suomi NPP, проліт яких здійснюється до 6 разів на добу. Різні супутники мають сенсори різних ха-

рактистик (Giglio L., Descloitres J., Justice C. O., Kaufman Y. J., 2006). Так, теплові канали MODIS супутників Terra і Aqua мають дозвіл 1 км, тобто дають картинку з пікселями шириною 1 км; для супутника Suomi NPP ширина пікселя дорівнює 375 м, тобто його інструмент VIIRS (Visible Infrared Imaging Radiometer Suite) є більш чутливим до визначення термічних аномалій. При цьому важливо пам'ятати, що від розміру пікселя залежить і величина похибки координат термоточки. Можлива помилка визначення місця розташування пожежі залежить від декількох факторів – розміру пікселя, неточності прив'язки знімка, відстані від осі знімка до термоточки та інших. Для знімків MODIS вона зазвичай не перевищує 700 метрів, для знімків VIIRS – 500 метрів.

Шар пожеж і теплових аномалій MODIS показує активні виявлення пожеж і теплових аномалій, таких як вулкани і газові спалахи. Пожежі можуть бути викликані природними факторами, наприклад, блискавкою або діяльністю людей, навмисною або випадковою. Шар вогню дозволяє дослідити просторовий і тимчасовий розподіл вогню, визначити постійні гарячі точки, такі як вулкани і газові спалахи, визначити джерела забруднення повітря димом, який може мати несприятливий вплив на здоров'я людини (Tsvetkov V. Ya., 2012).

Продукт MODIS для виявлення пожеж і теплових аномалій доступний із супутників Terra (MOD 14) і Aqua (MYD14), а також комбінованого супутникового продукту Terra і Aqua (MCD14). Дозвіл датчика становить 1 км, а тимчасовий дозвіл – щодня. Теплові аномалії представлені у вигляді червоних точок (приблизний центр пікселя розміром 1 км). Орбіта Терри навколо Землі розрахована так, щоб вона проходила з півночі на південь через екватор вранці, в той час як Аква проходить з півдня на північ через екватор вдень.

VIIRS (набір радіометрів для візуалізації у видимому інфрачервоному діапазоні) шар вогню показує активні виявлення пожежі і теплові аномалії, такі як вулкани і газові спалахи.

VIIRS є наступником MODIS для створення продуктів даних науки про Землю. Дані I-діапазону 375 м доповнюють виявлення пожеж MODIS; вони обидва показують хороший збіг при виявленні гарячих точок, але покращений просторовий дозвіл даних 375 м забезпечує більш високу реакцію на пожежі відносно невеликих площ і забезпечує поліпшене відображення великих периметрів пожежі. Дані 375 м також поліпшили продуктивність в нічний час. Отже, ці дані добре підходять для використання в системах управління пожежами (наприклад, системах оповіщення в режимі, близькому до реального часу), а також в інших наукових додатках, що вимагають підвищення точності відображення пожеж.

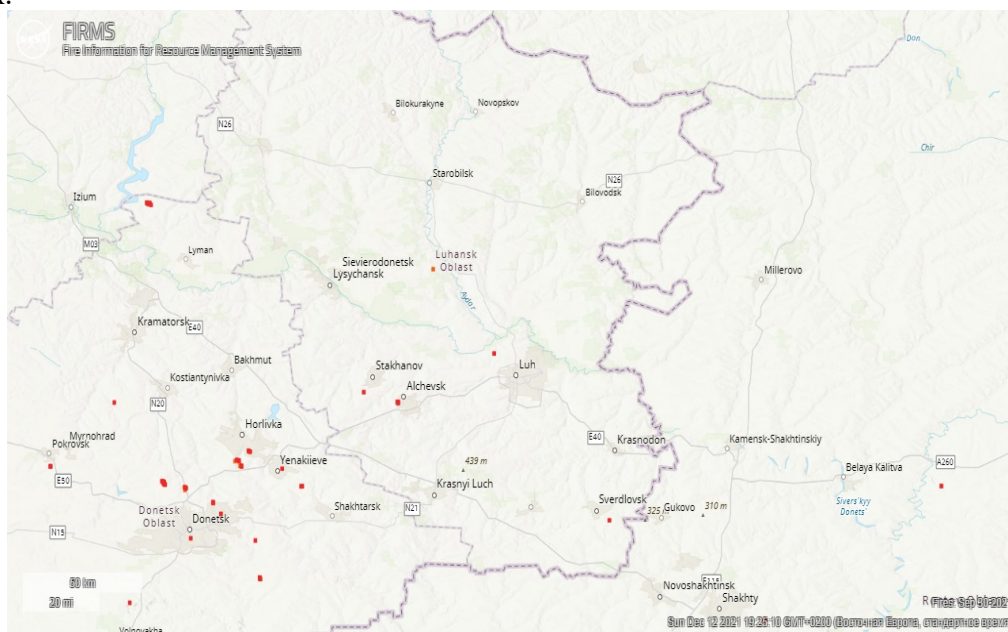


Рис.1 Карта термоточок в Луганській області на 30.09.2021.

На карті можна побачити, що в цей день пірогенна активність є неістотною, на відміну від тієї ж дати рік тому (рис. 2). Площі термічного впливу неістотні.

Також можливо вести історичний моніторинг, тобто можна провести космічне дослідження за декілька років. Такі спостереження надають можливість більш комплексного аналізу, швидко і доступно можна спостерігати за динамікою пірогенної активності у вибраному регіоні, що в свою чергу допоможе в дослідженні формування природних екосистем за допомогою модулювання. Чим більше даних про сучасний стан того чи іншого об'єкта дослідження ми маємо, тим більше в нас можливості відстежити динаміку і зробити більш точні прогнози на майбутнє.

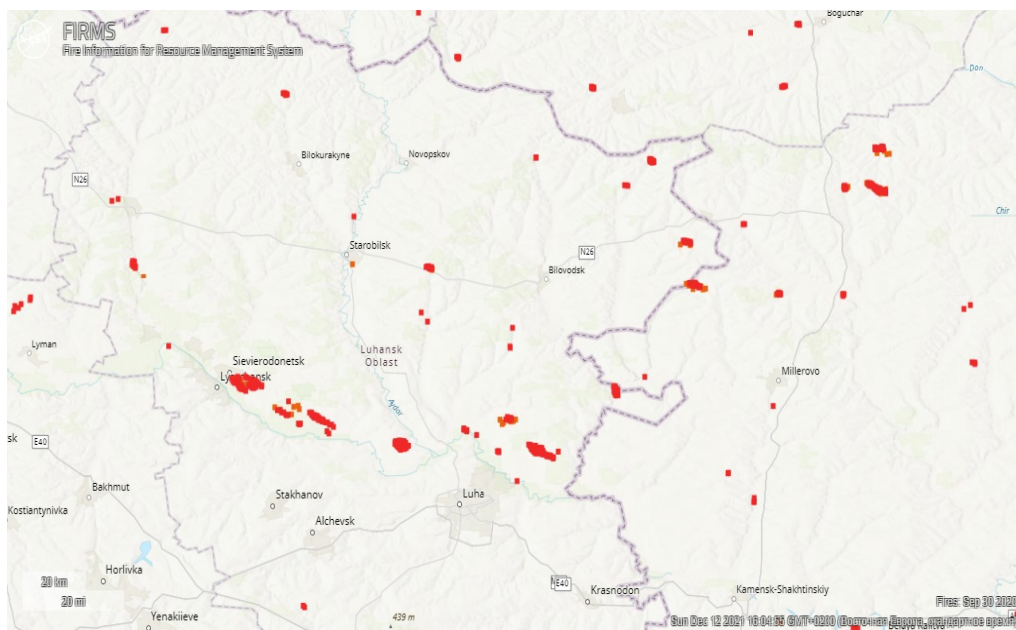


Рис. 2. Карта термоточок у Луганській області на 30.09.2020.

На карті видно території, які було охоплено вогнем. Також можна одразу побачити суттєве відхилення від норми. Це один із найсильніших періодів пірогенної активності у 2020 році та в 21 сторіччі.

З даних NASA FIRMS Fire Map завдяки інструменту MASURE TOOLS – AREA можна визначити приблизну площу пожежі, що сталася в цю дату.

Таблиця 1

Територія	Площа, км²
Сєверодонецьк	11,72
Капітаново	4,76
Боброво, Муратово	3,08
Новоалександрівка	2,62
Оріхове (Старобільський район)	1,45
Нижня Вільховка	8,93
Плотина	4,02
Старий Айдар	7,91
Чабанове	0,95
Загальна	45,44

У даний час, незважаючи на великий обсяг робіт, в Україні немає єдиної глобальної бази даних, пов'язаної з впливом і збитками від пожеж, подібно створюваної національної інфраструктурі просторових даних. У степових сільськогосподарських районах донедавна взагалі не фіксувалися сільгосппали та інші загоряння рослинності, якщо не було загрози населеним пунктам і технічним об'єктам. В окремих муніципальних районах на місцевому рівні ведеться звітність з проведення сільгосппалів, однак, як показують перевірки, звітність істотно спотворюється, багато проведених палів не фіксується. Очевидно, що доцільно використовувати сучасні геоінформаційні технології та оболонки документування результатів моніторингу пожеж та прийняття своєчасних рішень по боротьбі з пожежами.

У систему моніторингу пожежної безпеки доцільно включати систему екологічної безпеки. У систему моніторингу стану пожежної та екологічної безпеки доцільно включити підсистеми: управління, обробки та зберігання інформації; аналізу та оцінки інформації; прогнозування. Пропонована система моніторингу забезпечує вирішення всіх зазначених вище завдань. Система тільки спостережень з космосу за пожежами не забезпечує вирішення завдання, що стоять перед системою моніторингу. Необхідно створити глобальну систему моніторингу та прогнозування виникнення пожеж з використанням наземних даних і геоінформаційних технологій і методів.

Список використаної літератури

1. **Соловьев В. С.,** Козлов В. И., Муллаяров В. А. Дистанционный мониторинг лесных пожаров и гроз в Якутии. Якутск : Изд-во ЯНЦ СО РАН, 2009. 108 с.
2. **Tsvetkov V. Ya.** Global Monitoring. *European Researcher*. 2012. Vol. (33). № 11–1. P. 1843–1851.
3. **Giglio L.,** Descloitres J., Justice C. O., Kaufman Y. J. An enhanced contextual fire detection algorithm for MODIS. *Remote Sensing of Environment*. 2006. V. 87. P. 273–282.
4. **SFRAU (State Forest Resources Agency of Ukraine).** 2019. Public report of the State Forest Resources Agency of Ukraine for 2019. State Forest Resources Agency of Ukraine: 43 p. [in Ukrainian]. URL : <https://firms.modaps.eosdis.nasa.gov/>

Alexey E. Granovsky

PhD., associate professor of the Department of Anatomy, Physiology of Human and Animals
PI «Taras Shevchenko National University of Luhansk», Starobilsk, Ukraine, agran7@gmail.com

MECHANISM OF INHIBITION OF PDE CATALYTIC SUBUNITS BY PDE γ

Photoreceptor cGMP phosphodiesterases (PDE6 family) function as effector proteins in the vertebrate visual transduction, which is mediated by the rhodopsin-coupled G protein, transducin (1-3). Retinal rod PDE6 is composed of two catalytic PDE6 $\alpha\beta$ subunits each tightly associated with the smaller inhibitory γ subunit (P γ) (4-6). Cone PDE consists of two identical PDE α' subunits complexed with two copies of the cone-specific P γ subunit (7-9). The catalytic subunits of rod and cone PDE, as well as the respective P γ subunits, share a high degree of homology (9-10). The key role of P γ is to inhibit cGMP hydrolysis by the catalytic subunits in the dark. Upon light stimulation of photoreceptors, PDE6 is activated by GTP-bound transducin- α , which displaces P γ from the enzyme catalytic core.

Two regions of P γ are principally involved in the interaction with the PDE6 catalytic subunits, the central polycationic region (residues 24-45 of rod P γ) and the P γ C terminus. The C terminus of P γ constitutes the key inhibitory domain, whereas the polycationic region enhances the

overall affinity of P γ toward PDE6 catalytic subunits (11-14). A cross-linking study localized the P γ C-terminal binding site on PDE6 α' to residues 751-763 (residues 749-761 of PDE6 β or PDE6 α') within the broader PDE6 catalytic domain (15). Our further analysis of the interaction between fluorescently labeled P γ and PDE6 $\alpha\beta$ suggests that the C terminus of P γ inhibits PDE6 activity by physically blocking the PDE catalytic site (16).

Progress in the investigation of the structure/function of PDE6 and the mechanism of PDE6 inhibition by P γ has been slowed by the lack of an efficient expression system for PDE6 (17, 18). Our approach to developing a system for PDE6 expression and mutagenesis included the construction of chimeras between PDE6 α' and cGMP-binding, cGMP-specific PDE (PDE5 family) (19). PDE5 and PDE6 share a common domain organization, i.e. two noncatalytic cGMP-binding sites located N-terminally to the conserved PDE catalytic domain (20). Furthermore, PDE5 and PDE6 display a high homology (45-48% identity) between catalytic domains, a strong substrate preference for cGMP, and similar patterns of inhibition by competitive inhibitors such as zaprinast, dipyridamole, and sildenafil (20-23). Unlike PDE6, PDE5 is readily expressed using the baculovirus/insect cell system (24, 25). Earlier, we reported (19) the functional expression and characterization of a chimeric PDE6 α' /PDE5 enzyme containing the PDE6 α' noncatalytic cGMP-binding sites and the PDE5 catalytic domain. In this study, we generated chimeric PDE6 α' /PDE5 enzymes that contain the P γ C-terminal binding site and that are potently inhibited by P γ . Ala-scanning mutational analysis of the P γ - binding site, using chimeric PDE as a template, revealed the key interaction residues and provided structural justification for the mechanism of PDE6 inhibition.

Functional Analysis of Chimeric PDE6 α' /PDE5 Proteins Containing the P γ -binding Site—Previously we demonstrated (19) a functional expression of chimeric PDE6 α' //PDE5 protein, Chi4, using Baculovirus/Sf9 system. Chi4 contained the regulatory, noncatalytic cGMP-binding domain of PDE6 α' and the catalytic domain of PDE5. Chi4 was used as a basic template for the generation of new chimeras in which various portions of the PDE5 catalytic domain were replaced by corresponding sequences from PDE6 α' . Chi16, containing a segment of 48 residues from PDE6 α' (PDE6 α' -(737-784)), was functionally expressed in Sf9 cells with a yield of soluble protein at — 100 μ g/100 ml of culture. Chi16 hydrolyzed cGMP with a K_m value of 2.8 μ M and a k_{cat} value of 9.0 s⁻¹. Both kinetic parameters of Chi16 were comparable to those of PDE5 and Chi4. In addition, Chi16 was potently inhibited by zaprinast, a PDE5/PDE6-specific competitive inhibitor (IC₅₀ 0.12 μ M).

The PDE α' -(737-784) insert includes a segment PDE α' -(749-761) that was previously identified as a binding site for the P γ C terminus. The sequence corresponding to PDE α' -(749-761) is unique for photoreceptor PDEs, which show a strong conservation at this site (15). In contrast to PDE5 and Chi4 (19), the catalytic activity of Chi16 was effectively inhibited by P γ . The K_i value of 3.6 nM indicates that P γ binds to Chi16 with only a 20-fold lower affinity than the affinity of its interaction with native PDE6 α' .

To test the potential role of the PDE6 noncatalytic cGMP-binding domain, the PDE6 α' -(737-784) region was also replaced into the PDE5 cDNA. The resulting chimera, Chi17, had catalytic properties similar to those of PDE5 and Chi16 (K_m 1.9 μ M and k_{cat} 9.8 s⁻¹). The IC₅₀ value for the Chi17 inhibition by zaprinast (0.77 μ M) was similar to the IC₅₀ value for PDE5 but somewhat higher than the IC₅₀ value for Chi16. P γ inhibited the cGMP hydrolysis by Chi17 less potently than the catalytic activity of Chi16. The maximal inhibition was up to 70% of Chi17 activity, and the K_i value was 142 nM. These results suggest that the noncatalytic cGMP-binding domain of PDE6 α' contributes to the high affinity interaction with P γ .

Ala-scanning Mutagenesis of the P γ -binding Region—An Ala-scanning mutagenesis of the P γ C-terminal binding site in Chi16 was performed to identify the P γ -binding residues of PDE6 α' . Eleven consecutive residues starting at position 750 were substituted with alanine. The Chi16 mutants were expressed in Sf9 cells and partially purified from the soluble fraction using an affinity chromatography on a His-Bind resin. The expression levels of soluble Chi16 mutants were 50-100

Xg/100 ml culture, i.e. comparable to that of Chi16. All Chi16 mutants were analyzed for their ability to hydrolyze cGMP. Two mutants, L751A and D760A, were catalytically inactive. Two other mutants, P755A and I756A, displayed notably reduced catalytic rates. In addition to lowering the k_{cat} value for cGMP hydrolysis, the P755A substitution also resulted in an increase in the K_m value from 2.8 to 42 mM. The catalytic properties of P755A indicate that this mutation likely affected the overall folding of the catalytic site in Chi16. The K_m values for cGMP hydrolysis for the remaining Chi16 mutants were within the 4–15 mM range. Inhibition of Chi16 mutants by zaprinast revealed no large variations in their IC_{50} values, which were comparable to the IC_{50} value for Chi16.

Next, all catalytically active Chi16 mutants were examined for inhibition by $P\gamma$. Most of the mutants retained a functional interaction with $P\gamma$ with the K values of —0.8 to 5 nM. Two mutants, Q752A and M758A, were defective in $P\gamma$ binding. The Q752A mutation had a moderate effect on interaction with $P\gamma$. $P\gamma$ was capable of full inhibition of the Q752A catalytic activity, but the K_i value was increased to 29 nM. A major impairment of the $P\gamma$ interaction was observed for the M758A mutant. The inhibition of M758A by $P\gamma$ was incomplete (—75%) with the K value of 97 nM. Since the catalytic properties of Q752A and M758A were similar to those of Chi16, the defects of $P\gamma$ binding are not likely to be caused by alterations in overall folding of the catalytic domain in these mutants.

References

1. Chabre, M., and Deterre, P. (1989) *Eur. J. Biochem.* 179, 255–266.
2. Yarfitz, S., and Hurley, J. B. (1994) *J. Biol. Chem.* 269, 14329–14332.
3. Beavo, J. A. (1995) *Physiol. Rev.* 75, 725–748.
4. Baehr, W., Devlin, M. J., and Applebury, M. L. (1979) *J. Biol. Chem.* 254, 11669–11677.
5. Hurley, J. B., and Stryer, L. (1982) *J. Biol. Chem.* 257, 11094–11099.
6. Deterre, P., Bigay, J., Forquet, F., Robert, M., and Chabre, M. (1988) *Proc. Natl. Acad. Sci. U. S. A.* 85, 2424–2428.
7. Gillespie, P. G., and Beavo, J. A. (1988) *J. Biol. Chem.* 263, 8133–8141.
8. Li, T., Volpp, K., and Applebury, M. L. (1990) *Proc. Natl. Acad. Sci. U. S. A.* 87, 293–297.
9. Hamilton, S. E., and Hurley, J. B. (1990) *J. Biol. Chem.* 265, 11259–11264.
10. Lipkin, V. M., Khramtsov, N. V., Vasilevskaya, N. V., Atabekova, K. G., Muradov, K. G., Li, T., Johnston, J. P., Volpp, K. J., and Applebury, M. L. (1990) *J. Biol. Chem.* 265, 12955–12959.
11. Artemyev, N. O., and Hamm, H. E. (1992) *Biochem. J.* 283, 273–279.
12. Takemoto, D. J., Hurt, D., Oppert, B., and Cunnick, J. (1992) *Biochem. J.* 281, 637–643.
13. Brown, R. L. (1992) *Biochemistry* 31, 5918–5925.
14. Skiba, N. P., Artemyev, N. O., and Hamm, H. E. (1995) *J. Biol. Chem.* 270, 13210–13215.
15. Artemyev, N. O., Natochin, M., Busman, M., Schey, K. L., and Hamm, H. E. (1996) *Proc. Natl. Acad. Sci. U. S. A.* 93, 5407–5412.
16. Granovsky, A. E., Natochin, M., and Artemyev, N. O. (1997) *J. Biol. Chem.* 272, 11686–11689.
17. Piriev, N. I., Yamashita, C., Samuel, G., and Farber, D. (1993) *Proc. Natl. Acad. Sci. U. S. A.* 90, 9340–9344.
18. Qin, N., and Baehr, W. (1994) *J. Biol. Chem.* 269, 3265–3271.
19. Granovsky, A. E., Natochin, M., McEntaffer, R. L., Haik, T. L., Francis, S. H., Corbin, J. D., and Artemyev, N. O. (1998) *J. Biol. Chem.* 273, 24485–24490.
20. McAllister-Lucas, L. M., Sonnenburg, W. K., Kadlecek, A., Seger, D., Trong, H. L., Colbran, J. L., Thomas M. K., Walsh, K. A., Francis, S. H., Corbin, J. D., and Beavo, J. A. (1993) *J. Biol. Chem.* 268, 22863–22873.
21. Gillespie, P. G., and Beavo, J. A. (1989) *Mol. Pharmacol.* 36, 773–781.
22. Turko, I. V., Ballard, S. A., Francis, S. H., and Corbin, J. D. (1999) *Mol. Pharmacol.* 56, 124–130.
23. Ballard, S. A., Gingell, C. J., Tang, K., Turner, L. A., Price, M. E., and Naylor, A. M. (1998) *J. Urol.* 159, 2164–2171.
24. Turko, I. V., Haik, T. L., McAllister-Lucas, L. M., Burns, F., Francis, S. H., and Corbin, J. D. (1996) *J. Biol. Chem.* 271, 22240–22244.
25. Turko, I. V., Francis, S. H., and Corbin, J. D. (1998) *J. Biol. Chem.* 273, 6460–6466.

Дернов В. С.

магістр географії, аспірант відділу стратиграфії та палеонтології палеозойських відкладів
Інституту геологічних наук НАН України, м. Київ, vitalydernov@gmail.com

ІХНОФОСИЛІЇ *CYCLOPUNCTA* НА ПОВЕРХНІ ЧЕРЕПАШОК СЕРЕДНЬОКАМ'ЯНОВУГІЛЬНИХ НЕАМОНОЇДНИХ ЦЕФАЛОПОД ДОНЕЦЬКОГО БАСЕЙНУ

У процесі вивчення колекції залишків головоногих молюсків башкирського ярусу Центрального Донбасу, автором виявлено кілька екземплярів черепашок наутилід та ортоцерид, які несуть на зовнішній поверхні сліди біологічної ерозії *Cyclopuncta* Elias, 1958 (рис., фіг. А, В). Сліди біоерозії черепашок кам'яновугільних цефалопод вивчені недостатньо. Ця обставина пояснюється кількома причинами. По-перше, вона обумовлена незначною увагою спеціалістів до вивчення слідів життєдіяльності організмів, що приурочені до скелетних решток головоногих молюсків карбону. По-друге, переважна більшість слідів біоерозії мають мікроскопічні розміри, які значно перешкоджають їх виявленню та інтерпретації. По-третє, для досліджень необхідно мати матеріал дуже гарної первинної збереженості. І, нарешті, по-четверте, цей матеріал перед вивченням потребує обробки за спеціальними кропіткими методиками.

Прикладами детального аналізу слідів біологічної ерозії черепашок карбонівих головоногих молюсків є статті (Seuss, Nützel, 2019; Wisshak et al., 2008), в яких вивчено іхнофосилії з пенсильванських відкладів лагерштетту Бакхорн (*англ.* Buckhorn Asphalt Quarry Lagerstätte) в штаті Оклахома (США). Звідси описано 25 форм слідів біоерозії, з яких 15 мають біноміальні назви. Продуцентами даних пошкоджень є гриби, ціанобактерії, водорості, форамініфери та губки.

Субфосильні черепашки сучасних наутилід *Nautilus macromphalus* Sowerby з Нової Каледонії несуть сліди біоерозії, що відносяться до іхнородів *Scolecia*, *Ichnoreticulina*, *Flagrichnus* та ще трьох неназваних форм (Seuss et al., 2016). Продуцентами цих слідів є ціанобактерії, зелені водорості, гриби та невідомі організми.

Зазначимо, що вивчення слідів біоерозії черепашок викопних цефалоподів має важливе палеоекологічне значення, тому цьому питанню потрібно приділяти пильну увагу.

Вивчений нами матеріал представлено фрагментами черепашок наутилід та ортоцерид. Вони походять з кількох стратиграфічних рівнів в розрізі моспинської світи (середній карбон, верхній башкир) Центрального Донбасу, а саме:

- (1) темно-сірих глинистих сланців з сидеритовими конкреціями та рештками пелеципод та гастропод (залягають в 60 м нижче вапняку G₁²);
- (2) темно-сірих глинистих сланців з сидеритовими конкреціями, тоненькими прошарками алевролітів та лінзою біоморфного вапняку у верхній частині (залягають в 40 м нижче вапняку G₁²);
- (3) ясно-сірих сланцюватих алевролітів (залягають безпосередньо під вапняком G₁²).

Дані відклади відслонюються в невеликому ярку в північно-західній частині с. Македонівка (Луганський район, Луганська область; 48°14'16.0"N 39°17'31.9"E).

Окрім наутилід та ортоцерид в даних глинистих сланцях та алевролітах зустрічаються рештки коралів, пелеципод, гастропод, амоноїдей, риб та іхнофосилії (фекальні пелети, *Chondrites* та ін.), а також уривки наземної флори (*Lepidostobophyllum*, *Calamites* та ін.). Цефалоподова фауна даних глинистих сланців та алевролітів складається з невизначених ортоцерид, наутилід родів *Domatoceras*, *Liroceras*, *Peripetoceras*, амоноїдей *Melvilloceras* та *Gastrioceras* (неопубліковані дані автора). Окрім черепашок головоногих молюсків в цих глинистих сланцях також рідко зустрічаються фрагменти їх щелепного апарату.

Глинисті сланці утворилися на помірних глибинах – нижче базису вітрових хвиль,

проте вище базису штормових хвиль. Гідродинамічний режим був переважно спокійним, а швидкість седиментації – низькою. Температура води була досить висока, а її солоність – нормально-морська або дуже близька до неї. Діяльність сульфатредуючих бактеріальних спільнот за присутності значної кількості органічної речовини у донному мулі викликало його зараження сірководнем. Періодичні шторми провокували утворення валикоподібних скупчень черепашок молюсків. Наймасштабніший шторм, сліди якого представлені лінзами біоморфного вапняку у верхній частині шару глинистих сланців в 40 м нижче вапняку G₁², призвів до масової гибелі морських мешканців (в тому числі і цефалопод) і їх поховання у вигляді змішаного ориктоценозу. Майже повну відсутність криноїдей та коралів у зазначених відкладах можна пояснити слабкою гідродинамікою. Алевроліти виникли в схожих умовах, проте слідів зараження донних осадових порід сірководнем в них не відзначено.

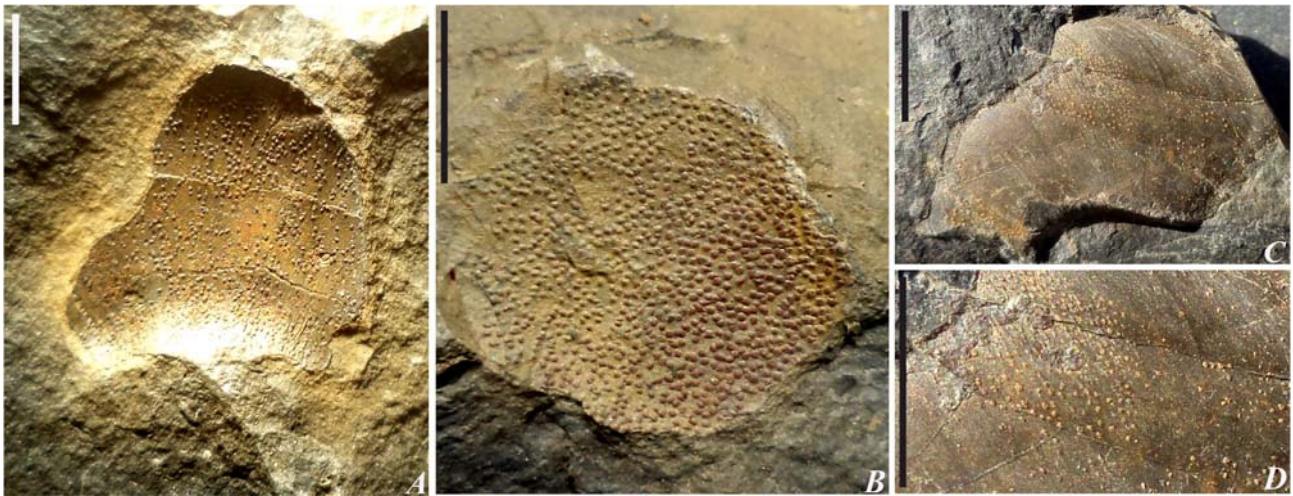


Рис. Іхнофосилії *Cyclopincta girtyi* Elias, 1958 на поверхні черепашок невизначених наутилід (фіг. А, В) та невідомі епібіонти на поверхні черепашки наутиліди (С – загальний вигляд, D – збільшено). Місцезнаходження № 3. Масштабний відрізок – 10 мм.

Як вже було зазначено, на поверхні черепашок цефалопод рідко зустрічаються сліди перфорацій *Cyclopincta* Elias, 1958. У вже значно застарілому довіднику (Hantzschel, 1962) ці іхнофосилії віднесені до категорії «роди, що не розпізнаються» (переклад мій – В.Д.). Нині іхнорід *Cyclopincta* вважається валідним (Wisshak et al., 2019) і включається до іхнородини Planobolidae.

Вперше іхнофосилії *Cyclopincta* описав та зобразив Джордж Гірти (Girty, 1909). За його даними, на житловій камері бактритиди *Bactrites smithianus* Girty із міссісіпських сланців Кейні (англ. Caney Shales) без якоїсь закономірності розміщені округлі дрібні напівсферичні в перетині, перпендикулярному до поверхні черепашки, неглибокі поглиблення, діаметром 0,1-0,3 мм. Гірти інтерпретував ці поглиблення як перфорації якихось колоніальних тварин (Girty, 1909). В 1958 році ці сліди були виділені Максимом Ілайсом (Elias, 1958) в якості іхнороду *Cyclopincta* Elias, 1958 (типовий іхновид – *C. girtyi* Elias). Зазначений автор спостерігав *Cyclopincta* на поверхні черепашок кам'яновугільних амоноїдей. Сюдзі Ніко (Niko, 1996) описав ці утворення на черепашках девонських ортоцерид. Зазначений дослідник вказує, що перфорації сконцентровані переважно на вентральній стороні черепашок цих молюсків.

Морфологічно дуже близькі до описаних дрібні поглиблення, визначені як сф. *Cyclopincta*, зафіксовано на житловій камері ордовицької цефалоподи *Tragoceras falcatum* (Schlotheim, 1820) (Pohle et al., 2019). Перфорації на внутрішніх та зовнішніх поверхнях сту-

лок устриць та інших пелециподів, а також рострі белемноїдеї з байосу Франції в роботі (Breton et al., 2020) віднесено до їхновиду *Cyclopuncta girtyi* Elias. В даному випадку належність слідів біоерозії з Франції до їхнороду *Cyclopuncta*, на нашу думку, є сумнівною.

Іхнофосилії з Донбасу представлені дрібними округлими поглибленнями, діаметром 0,4-0,8 мм, які сконцентровані у великі групи на зовнішній поверхні черепашок невизначених наутилід та ортоцерид. Форма їх перетину в напрямку, перпендикулярному до поверхні черепашки, – напівкругла. Визначити хоча б роду приналежність головоногих моллюсків, до яких приурочені зазначені іхнофосилії, неможливо. Можемо лише відзначити, що сліди біоерозії знайдені лише на черепашках ортоцерид та наутилід; на черепашках амоноїдей вони поки що не відзначені. На відбитках поверхонь черепашок цефалопод дані іхнофосилії мають вигляд напівсферичних лимонізованих горбків.

Зробити хоч якийсь обґрунтоване припущення щодо можливих продуцентів цих слідів ми поки що не можемо. Ілайс (Elias, 1958) вважав *Cyclopuncta* слідами проживання епіфауни (інфузорій) в товщі стінки черепашки. В роботі (Hoare et al., 1980) відстоюється неорганічне походження цих поглиблень. На думку авторів зазначеної роботи, *Cyclopuncta* є слідами невеликих залізистих включень між зовнішнім та внутрішнім ядром черепашки.

В наявній колекції є фрагмент невизначеної черепашки цефалоподи (рис., фіг. С, D), який походить зі сланців в 40 м нижче вапняку G₁². На поверхні фрагменту черепашки спостерігається епіфауна у вигляді дуже дрібних (0,1-0,5 мм) лимонізованих (?) горбочків. Схожі утворення зафіксовано на умбілікальній стінці черепашки наутиліди з цього ж місцезнаходження. Систематична належність даних епібіонтів невідома; можливо це водорості або гриби. Близькі розміри та морфологія описаних епібіонтів та перфорацій *Cyclopuncta* може свідчити, хоча й не безпосередньо, про те, що перший може бути продуцентом других. Обмеженість матеріалу поки що не дозволяє впевнено це стверджувати.

Слід відзначити, що сліди проживання на поверхні та в товщі речовини елементів скелету живих та мертвих тварин у вигляді різного типу перфорацій знайдені нами на багатьох черепашках пелеципод та гастропод із відкладів середнього карбону Донбасу. На черепашках цефалопод, за винятком вищеописаних *Cyclopuncta*, вони не відмічені. Цей факт, можливо, зумовлений конструктивними особливостями черепашки головоногих моллюсків, присутністю зовнішнього органічного шару на її поверхні, механізмами хімічного захисту, очищенням поверхні черепашки її господарем, а також тафономічними причинами (Davis et al., 1999).

За даними роботи (Davis et al., 1999), багато організмів селилися на поверхні черепашок давніх цефалопод. Серед них: водорості, гриби, форамініфери, губки, беззамкові брахіоподи, моховатки, вусоногі раки, серпуліди, гастроподи, пелециподи та енігмати (Davis et al., 1999). Найчастіше серед палеозойських організмів, які поселяються на поверхні скелетних решток живих чи мертвих цефалоподів, відзначаються форамініфери (Davis et al., 1999), мікроконхіди (Rakociński, 2011), моховатки (Jackson et al., 2014; Kröger et al., 2009; Kröger, Lefebvre, 2012), корнулітиди (Baird et al., 1989), корали (аулопоріди) (Davis et al., 1999), беззамкові брахіоподи (Davis et al., 1999) та криноїдеї (Rakociński, 2011).

В роботі (Davis et al., 1999) в результаті вивчення епібіонтів на черепашках палеозойських цефалопод, запропоновано їх розділення на екіколи та епізої. За першою назвою закріплені організми, які мешкають на поверхні або всередині будь-якого більш-менш твердого субстрату (органічного або неорганічного, живого чи мертвого), за другою – організми, які проводили все життя на поверхні інших живих організмів. Таким чином, поняття «епізої» має більш вузьке значення, ніж «епіколи». Наразі не ясно – продуценти слідів *Cyclopuncta* існували на черепашках живих цефалопод чи селилися на них після смерті моллюска. Відповідно, не можна сказати чи є вони епізоями.

Ще однією цікавою особливістю слідів *Cyclopuncta* з Донбасу є їх приуроченість до відкладів, що утворилися за низьких темпів седиментації. Можливо ця обставина є непрямую

вказівкою на те, що продуценти цих іхрофосилій селилися на поверхні черепашок мертвих молюсків, які тривалий час експонувалися на поверхні морського дна.

Відповіді на питання щодо систематичної належності продуцентів слідів *Cyclopuncta* можуть допомогти лише подальші дослідження, в тому числі із залученням електронної мікроскопії.

Список використаної літератури

1. **Seuss B.**, Nützel A. Bioerosion in fossil cephalopods: a case study from the Upper Carboniferous Buckhorn Asphalt Quarry Lagerstätte, Oklahoma, USA. *Facies*. 2019. Vol. 65 (7). P. 6-17.
2. **Wisshak M.**, Seuß B., Nützel A. Evolutionary implications of an exceptionally preserved Carboniferous microboring assemblage in the Buckhorn Asphalt lagerstätte (Oklahoma, USA). *Current Developments in Bioerosion. Heidelberg: Erlangen Earth Conference Series*. 2008. P. 21-54.
3. **Seuss B.**, Wisshak M., Mapes R.H., Hembree D.I., Landman N., Lignier V. Microbial bioerosion of erratic sub-fossil Nautilus shells in a Karstic Cenote (Lifou, Loyalty Islands, New Caledonia). *Ichnos*. 2016. Vol. 23 (1, 2). P. 108-115.
4. **Wisshak M.**, Knaust D., Bertling M. Bioerosion ichnotaxa: review and annotated list. *Facies*. 2019. Vol. 65. 24 (39 p.).
5. **Hantzschel W.** Trace fossils and Problematica. *Treatise on Invertebrate Paleontology. Part W. Miscellanea*. Lawrence: Geological Society of America and University of Kansas Press. 1962. P. W177-W245.
6. **Girty G. H.** Fauna of the Caney Shale of Oklahoma. *United States Geological Survey Bulletin*. 1909. Vol. 377. P. 1-106.
7. **Elias M. K.** Late Mississippian fauna from the Redoak Hollow Formation of southern Oklahoma, Pt. 4: Gastropoda, Scaphopoda, Cephalopoda, Ostracoda, Thoracica, and Problematics. *Journal of Paleontology*. 1958. Vol. 32 (1). P. 1-57.
8. **Niko S.** Pseudorthoceratid cephalopods from the Early Devonian Fukuji Formation of Gifu Prefecture, Central Japan. *Transactions and Proceedings of the Palaeontological Society of Japan. New Series*. 1996. Vol. 181. P. 347-360.
9. **Pohle A.**, Klug C., Toom U., Kröger B. Conch structures, soft-tissue imprints and taphonomy of the Middle Ordovician cephalopod *Tragoceras falcatum* from Estonia. *Fossil Imprint*. 2019. Vol. 75 (1). P. 70-78.
10. **Breton G.**, Jäger M., Koči T. The sclerobionts of the Bajocian Oolithe ferrugineuse de Bayeux Formation from Calvados (Paris Basin, Normandy, France). *Annales de Paléontologie*. 2020. 102361 (29 p.).
11. **Hoare R. D.**, Atwater D. E., Sparks D. K. Variation and predation of the Pennsylvanian gastropod *Microdoma conicum* Meek and Worthen. *Ohio Journal of Science*. 1980. Vol. 80 (2). P. 59-64.
12. **Davis R. A.**, Mapes R. H., Klofak S. M. Epizoa on externally shelled cephalopods. *Ископаемые цефалоподы: новейшие достижения в их изучении*. Москва. 1999. С. 32-52.
13. **Rakociński M.** Sclerobionts on upper Famennian cephalopods from the Holy Cross Mountains, Poland. *Palaeobiodiversity and Palaeoenvironments*. 2011. Vol. 91. P. 63-73.
14. **Jackson P. N. W.**, Key M. M., Coakley S. P. Epizoan Trepostomate bryozoans on nautiloids from the Upper Ordovician (Katian) of the Cincinnati Arch Region, U.S.A.: an assessment of growth, form, and water flow dynamics. *Journal of Paleontology*. 2014. Vol. 88 (3). P. 475-487.
15. **Kröger B.**, Servais T., Zhang Y. The origin and initial rise of pelagic cephalopods in the Ordovician. *PLoS ONE*. 2009. Vol. 4 (9). P. 1-13.
16. **Kröger B.**, Lefebvre B. Palaeogeography and palaeoecology of early Floian (Early Ordovician) cephalopods from the Upper Fezouata Formation, Anti-Atlas, Morocco. *Fossil Record*. 2012. Vol. 15 (2). P. 61-75.
17. **Baird G. C.**, Brett C. E., Frey R. C. "Hatchhiking" epizoans on orthoconic cephalopods: preliminary review of the evidence and its implications. *Senckenbergiana Lethaea*. 1989. Vol. 69 (5, 6). P. 539-565.

Vitaly S. Dernov

Master of Geography, PhD Student of Department of Paleontology and Stratigraphy of the Paleozoic sediments, Institute of Geological Sciences of NAS of Ukraine, Kyiv, vitalydernov@gmail.com

NEW LOCALITY OF THE CARBONIFEROUS PLANTS IN THE DONETS BASIN (UKRAINE)

The flora and vegetation of the Middle and Upper Carboniferous (=Pennsylvanian) of the Donets Basin have been studied in considerable detail. However, some intervals of the Carboniferous are still poorly characterized by fossil flora, and many unique fossil plants localities are not fully explored. Many Carboniferous fossil plants sites, which were considered as paleobotanical monuments of nature actually are don't have such status (Arapov et al., 2008).

For this reason, the author was conducted field research in the Donets Basin for many years. The aim of these studies is improving the paleobotanical characteristics of some intervals of the Middle Carboniferous (=Lower and Middle Pennsylvanian). This article is represent data on the new fossil plants locality in the Mospino Formation (Upper Bashkirian; Luhansk Region of Ukraine).

The history of the study of the Carboniferous flora and vegetation of the Donets Basin and exhaustive bibliographic lists are presented in many publications (for example, in (Dernov, Udovychenko, 2019; Novik, 1952; 1974 etc)). For this reason, we will not dwell here on this issue.

The study is based on the collection of the terrestrial plant remains collected by the author in 2009-2013 on the territory of the Luhansk District (Luhansk Region, Ukraine). The studied collection (GMLNU-9a) is stored in the Geological Museum of Luhansk Taras Shevchenko National University (Starobilsk, Luhansk Region).

The studied plant remains, as already mentioned, come from the sediments of the Mospinka Formation. This formation is represented by a sequence of cyclicaly interbedded mudstones, siltstones, sandstones with subordinate limestones (8 interlayers) and coals (10-12 interlayers) (Nemyrovska, Yefimenko, 2013). The age of this stratigraphic unit is Late Bashkirian (Early Pennsylvanian). The thickness of this formation is varies from 315 to 730 m (Nemyrovska, Yefimenko, 2013).

A new fossil plant locality situated 2 km north of the Makedonivka Village (Luhansk District, Luhansk Region: 48°14'59.0"N 39°17'48.9"E; fig. 1). The outcrop of plant-bearing rocks is situated in the old small quarry. At the base of the visible section lies a marine siltstones (4 m) with a lens of the conglomerate at the bottom. Above the siltstone is lie a fine-grained sandstone (7 m), which are overlapped by a siltstone (4 m) with a thin g₂ coal seam.

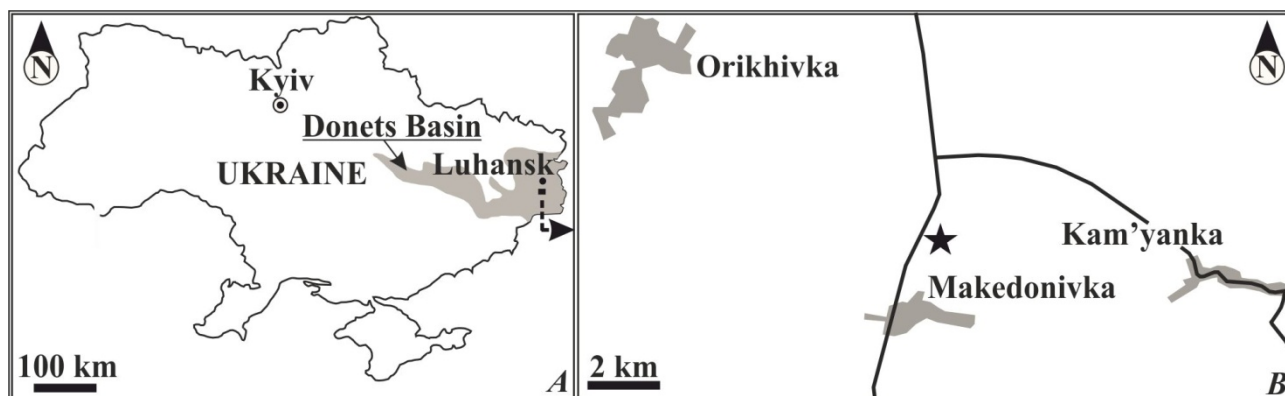


Fig. 1. Geographical location of the studied fossil site.

Follow plants are identified in the marine siltstones 15 m below the g₂ coal bed (figs. 2, 3): *Cyperites bicarinatus* Lindley et Hutton, *Lepidodendron* sp., *Lepidostrobus* sp., *Stigmaria ficoides* (Sternberg) Brongniart, *Calamites* sp., *Paripteris gigantea* (Sternberg) Gothan. Sandstone that directly cover this siltstone is contain *Sigillaria davreuxii* Brongniart, *S.* sp., *Calamites* sp., *Cyclopteris* sp., *Paripteris gigantea* (Sternberg) Gothan.



Fig. 2. Fossil plants from the studied locality. A. *Bothrodendron minutifolium* Boulay. B, F. *Cyperites bicarinatus* Lindley et Hutton. C, H. *Lepidostrobus* sp. D. *Cordaianthus* sp. E. *Lepidophloios laricinus* (Sternberg) Goldenberg. G. *Stigmaria ficoides* (Sternberg) Brongniart. I. *Sigillaria* sp. J. *Calamariophyllum kidstoni* (Zalessky) Hirmer. K. *Syringodendron* cf. *alternans* Sternberg. L, M. *Calamites* sp. N. *Cordaicarpus cordai* (Geinitz) Zeiller. Scale bar – 5 mm.

Stigmaria sp. (autochthonous appendixes), *Cyperites bicarinatus* Lindley et Hutton, *Annularia radiata* Brongniart, *Calamariophyllum kidstoni* (Zalesky) Hirmer, *Calamites carinatus* Sternberg, *C. cistii* Brongniart, *C. suckowii* Brongniart, *Pinnularia capillacea* Lindley et Hutton, *Aulacopteris* sp., *Paripteris gigantea* (Sternberg) Gothan, and *Cordaites principalis* (Germar) Geinitz are determined in the lakustrine siltstone directly below the coal seam.



Fig. 3. Fossil plants from the studied locality. **A.** *Pinnularia capillacea* Lindley et Hutton. **B.** *Calamites carinatus* Sternberg. **C.** *Cordaites principalis* (Geinitz) Zeiller. **D.** Rhizolite. **E, F.** *Paripteris gigantea* (Sternberg) Gothan. **G.** Pteridosperm rachises. **H.** *Karinopteris* sp. **I.** *Cordaicarpus cordai* (Geinitz) Zeiller. **J.** *Dictyoxylon* sp. **K.** *Annularia radiata* Brongniart. **L.** *Aulacopteris* sp. Scale bar – 5 mm.

Fossil plants *Bothrodendron minutifolium* Boulay, *Cyperites bicarinatus* Lindley et Hutton, *Lepidodendron* sp., *Lepidophloios laricinus* (Sternberg) Goldenberg, *Sigillaria elongata* Brongniart, *Stigmara ficoides* (Sternberg) Brongniart, *Syringodendron* cf. *alternans* Sternberg, *Calamariophyllum kidstoni* (Zalessky) Hirmer, *Calamites* sp., *Pinnularia cappilacea* Lindley et Hutton, *Dictyoxylon* sp., *Karinopteris acuta* (Brongniart) Boersma, *Paripteris gigantea* (Sternberg) Gothan, *Cordaianthus* sp., *Cordaicarpus cordai* (Geinitz) Zeiller, *Cordaites principalis* (Germar) Geinitz are found in the roof shale of the g₂ coal seam exposed on the old mine dumps 300 m east of the quarry.

The autochthonous appendixes of *Stigmara* are observed in the siltstones below the g₂ coal layer. Sometimes they cut through the remains of other plants, for example, the axes of the sphenopsids. Cylindrical slightly curving weakly limonitized cylindrical pipes (fig, 3D) are also observed in this siltstone. These pipes are rhizolites.

Freshwater pelecypods, horseshoe crabs, conhostracs, insects, fishes, as well as the world's oldest insects endophytic oviposition and other arthropod traces on the plants are also noted at this locality. The study of these fossils is not complete.

The siltstones directly under the coal seam were formed in the lacustrine environments, in the coastal part of which grew plant groups consisting mainly of sphenopsids.

A new locality of the terrestrial plant remains is described among the sediments of the Mospino Formation. This locality is of great scientific importance due to the relatively low level of study of flora and vegetation of this stratigraphic unit. This outcrop is deserves to get the status of a natural monument.

References

- 1. Arapov O. A.**, Sova T. V., Ferents V. B., Ivanchenko O. Yu. Nature Reserve Fund of the Luhansk Region. Luhansk: LOD, 2008. 96 p.
- 2. Dernov V. S.**, Udovychenko N. I. On the paleobotanical characteristic of the Mospino Formation (Middle Carboniferous, Donets Basin) (К палеоботанической характеристике моспинской свиты (средний карбон, Донбасс). *Visnyk of V.N. Karazin Kharkiv National University. Series "Geology. Geography. Ecology"*. 2019. Vol. 51. P. 67-82. (in Russian).
- 3. Novik Ye. O.** Carboniferous flora of the European part of the USSR. Moscow: Publishing House of the Academy of science of the USSR, 1952. 468 p. (in Russian).
- 4. Novik Ye. O.** Regularities in the development of the Carboniferous flora of the south of the European part of the USSR. Kiev: Naukova Dumka, 1974. 140 p. (in Russian).
- 5. Nemyrovskaya T. I., Yefimenko V. I.** Middle Carboniferous (Lower Pennsylvanian). *Stratigraphy of the Upper Proterozoic and Phanerozoic of Ukraine. Vol. 1. Stratigraphy of the Upper Proterozoic, Paleozoic and Mesozoic*. Kyiv, 2013. P. 283-303. (in Ukrainian).

Дернов В. С.¹, Удовиченко Н. И.²

¹магістр географії, аспірант отдела стратиграфии и палеонтології палеозойских отложений Института геологических наук НАН Украины,
г. Киев, Украина, vitalydernov@gmail.com

²канд. геол.-мин. наук, доцент кафедры географії ГУ «Луганский национальный университет имени Тараса Шевченко», г. Старобельск, Украина, triakis26@gmail.com

**НАХОДКА ДРЕВНЕЙШЕГО КОНХОСТРАКА (CRUSTACEA: BRANCHIOPODA)
В КАРБОНЕ ДОНБАССА**

Каменноугольные конхостраки Донецкого бассейна изучены слабо. Лишь в четырех работах (Чернышев, 1927; 1928; 1939; Дунаева, 1950) имеется описание представителей этой группы ракообразных из среднего и верхнего карбона Донецкого бассейна.

Сведения, касающиеся стратиграфического распространения конхостраков, которых иногда называют листоногими раками, в карбоне Донбасса подытожены в работе Айзенберг и др. (1963). Таблица, показывающая вертикальное распространения остатков этих животных, содержит название 21 вида. Наиболее часто, судя по цитированной выше работе, они встречаются в отложениях авиловской свиты верхнего карбона (6 видов из 21). Древнейшие конхостраки (*Euestheria dawsoni* (Jones)) в разрезе карбона Донбасса зафиксированы над известняком Нз смоляниновской свиты (верхний башкир).

Следует отметить, что представленные в таблице виды имеют довольно узкое стратиграфическое распространение, не превышающее, как правило, одной свиты. Продолжительность накопления отложений одной свиты среднего и верхнего карбона Донбасса составляет около 2-3 млн лет (Davydov et al., 2010). Это обстоятельство позволяет использовать конхостраков для расчленения разрезов среднего и верхнего карбона Донецкого бассейна. Кроме того, на данный момент создана схема биостратиграфического расчленения континентального карбона Западной Европы, основанная на развитии фауны конхостраков (Schneider, Scholze, 2016 и некоторые другие работы). Таким образом, изучение листоногих раков имеет большое значение как для расчленения разрезов карбона Донбасса, так и его сопоставления с разрезами каменноугольной системы Западной Европы.

В процессе изучения полифациальных отложений моспинской свиты верхнего башкира, развитых в верховьях р. Большая Каменка (правый приток Северского Донца), одним из авторов (Д. В. С.) собрана небольшая коллекция неморской фауны, состоящая из остатков медуз (?), пелеципод, микроконхид, многоножек, мечехвостов, конхостраков, насекомых и рыб.

Изученные остатки конхострака (рис. 1) происходят из отвалов бывшего Анно-Веровского рудника, расположенного на левом склоне крупной балки в 1,5 км севернее с. Македоновка (Лутугинский район, Луганская область; 48°14'59.1"N 39°17'50.1"E). Отпечаток сравнительно крупной створки раковины найден в лимонитовой конкреции, происходящей из серых алевролитов кровли угольного слоя g₂ (верхняя часть моспинской свиты; низы архангельского подъяруса башкирского яруса). На этих же отвалах собраны остатки наземной флоры, представленной *Cyperites bicarinatus* Lindley et Hutton, *Lepidodendron* sp., *Lepidophloios laricinus* (Sternberg) Goldenberg, *Sigillaria elongata* Brongniart, *Stigmara ficoides* (Sternberg) Brongniart, *Syringodendron* cf. *alternans* Sternberg, *Calamites* sp., *Dictyoxylon* sp., *Paripteris gigantea* (Sternberg) Gothan, *Trigonocarpus* sp., *Cordaites principalis* (Germar) Geinitz. Здесь же обнаружены ядра раковин неморских пелеципод *Carbonicola* и *Najadites*, отпечатки панцирей мечехвостов *Euproops*, отпечаток крыла насекомого ?Orthoptera indet. (предварительное определение Йорга Шнайдера, Фрайберг), чешуя кистеперых рыб, а также ихнофоссилии, в том числе биоповреждения растений.

Отложения, в которых найдены остатки конхострака имеют, судя по всему, озерное происхождение.

Изучение морфологии остатков конхострака показало его принадлежность к роду *Pseudestheria* Raymond, 1946. Определить его видовую принадлежность нельзя из-за недостаточной сохранности материала. Изученная форма имеет наибольшее морфологическое сходство с конхостраком, называемым в работе (Schneider, Scholze, 2016) «*Pseudestheria* form Ibbenbüren».



Рис. Створка раковини конхострака *Pseudestheria* sp. из алевролитов кровли угольного слоя g₂ (моспинская свита).

Совместно с остатками листоногого рака определены неморские пелециподы, позволяющие коррелировать интервал разреза моспинской свиты, заключающий угольный прослой g₂ с зоной communis Западной Европы (средняя часть вестфала А). Форма *Pseudestheria* form Ibbenbüren является одним из номинативных таксонов зоны совместного распространения *Palaeolimnadiopsis* form Pudagla–*Pseudestheria* form Ibbenbüren, которая датируется верхами вестфала А-вестфалом В или верхней частью башкира (Schneider, Scholze, 2016).

Список использованной литературы

1. Чернышев Б. И. Об *Estheria* и *Estheriella* Донецкого бассейна. *Ежегодник Русского палеонтологического общества*. 1927. Т. VI. С. 67–82.
2. Чернышев Б. И. Еще о Phyllopora и Xiphosura Донецкого бассейна. *Известия Геологического комитета*. 1928. Т. 47 (5). С. 519–533.
3. Чернышев Б. И. Тип Членистоногие – Arthropoda. Класс Ракообразные – Crustacea. *Атлас руководящих форм ископаемых фаун СССР. Т. V. Средний и верхний карбон*. Ленинград-Москва: ГОНТИ. С. 141–144.
4. Дунаева Н. Н. О Branchiopoda верхнекаменноугольных отложений Донецкого бассейна. *Материалы по стратиграфии и палеонтологии Донецкого бассейна*. Москва-Харьков: Углетехиздат, 1950. С. 160–174.
5. Айзенберг Д. Е., Бражникова Н. Е., Новик Е. О., Ротай А. П., Шульга П. Л. Стратиграфия каменноугольных отложений Донецкого бассейна. Киев : Изд. АН УССР, 1963. 182 с.
6. Davydov V. I., Crowley J. L., Schmitz M. D., Poletaev V. I. High-precision U-Pb zircon age calibration of the Global Carboniferous Time Scale and Milankovitch band cyclicity in the Donets Basin, Eastern Ukraine. *Geochemistry, Geophysics, Geosystems*. 2010. Vol. 11 (1). P. 1–22.
7. Schneider J. W., Scholze F. Late Pennsylvanian-Early Triassic conchostracan biostratigraphy: a preliminary approach. *Lucas S.G., Shen S.Z. (eds). The Permian Timescale. Geological Society, London, Special Publications*. 2016. Vol. 450. 22 p.

Ісаєнко І. П., Потапенко Е. В., Андрєєв П. Ю.

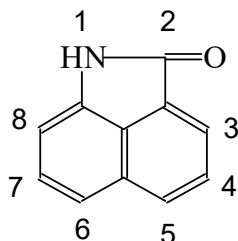
к.т.н., доцент, доцент кафедри хімії та технології медичної діагностики та лікування
ДЗ «Луганський національний університет імені Тараса Шевченка»,
м. Старобільськ, Україна, i0509459231@gmail.com

д.х.н., доцент, професор кафедри хімії та технології медичної діагностики та лікування
ДЗ «Луганський національний університет імені Тараса Шевченка»,
м. Старобільськ, Україна, potapenko.eduard@gmail.com

к.х.н., доцент кафедри олімпійського і професійного спорту
ДЗ «Луганський національний університет імені Тараса Шевченка»,
м. Старобільськ, Україна, e-mail: panyaa1979@gmail.com

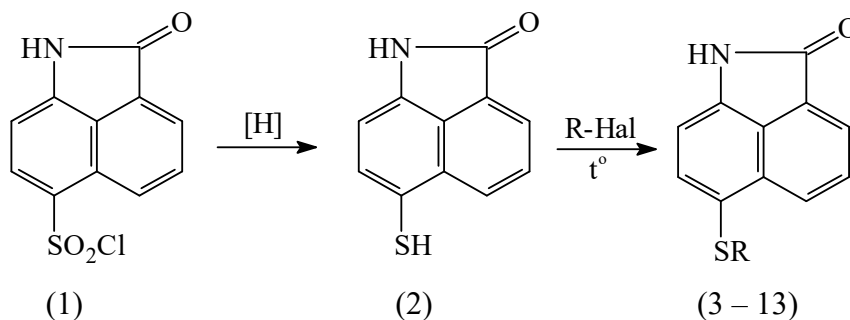
СИНТЕЗ НАФТОСТИРИЛ-6-ТІОЛУ І ЙОГО S-АЛКІЛЗАМІЩЕНИХ

В хімії і технології азотвмісних гетероциклічних речовин значний інтерес представляють сполуки, що містять в гетерокільці фрагмент $-N-C=O$, який зустрічається в багатьох сполуках з властивостями фарбників, люмінофорів та біологічною активністю. Серед гетероциклічних сполук з нафталіновим кільцем, значний інтерес представляє нафтостирил і його заміщені [1, 2].



В даний час відома велика кількість похідних нафтостирилу [2], але методи синтезу ряду заміщених, наприклад, сульфохлоридів і на їх основі – тіолів і алкілтіолів, досліджено недостатньо. Останні представляють потенційний інтерес з погляду отримання нових люмінофорів, зокрема, люмінесцентних міток [1].

Тому, на прикладі нафтостирил-6-сульфохлориду (1), досліджувалися особливості перетворення сульфохлоридної групи в тіольну у сполуках ряду нафтостирилу і алкілювання за наявності двох реакційних центрів: тіольної групи і циклічної імідогрупи (Ісак, 2006).

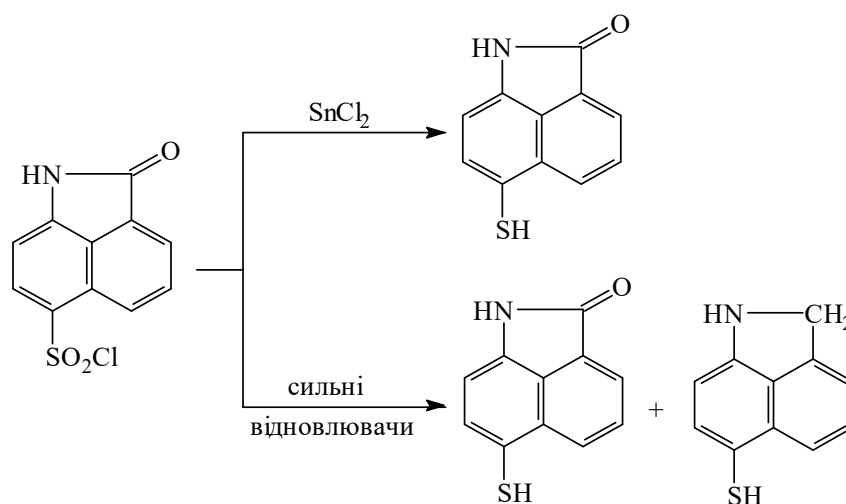


R= CH₃ (3); C₂H₅ (4); C₃H₇ (5); i3o-C₃H₇ (6); C₄H₉ (7);
i3o-C₄H₉ (8); C₅H₁₁ (9); C₆H₁₁ (10); C₆H₁₃ (11); C₇H₁₅ (12); C₈H₁₇ (13)

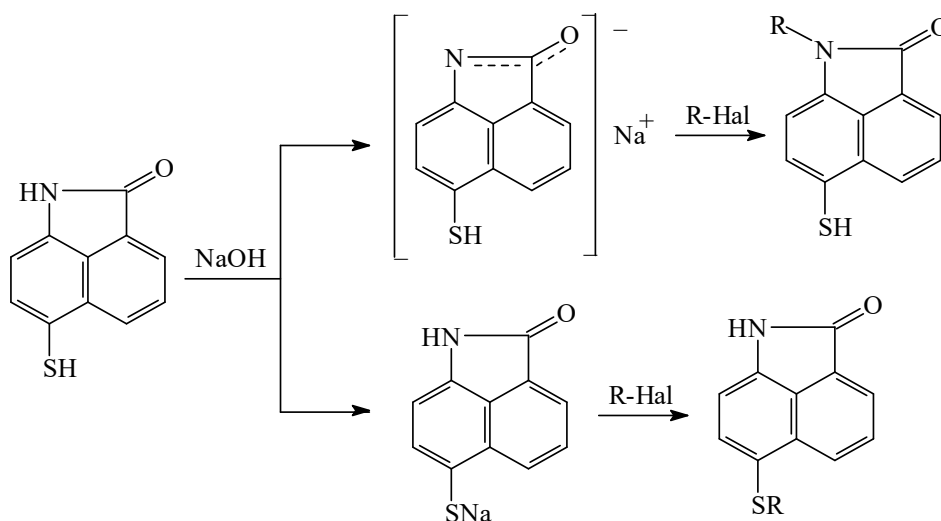
Було досліджено декілька відновних систем для перетворення нафтостирил-6-сульфохлориду в нафтостирил-6-тіол (2). З метою вибору оптимального відновника було вивчено відновлення оловом, хлоридом олова (II), цинком і літійалюмінійгідридом. У разі відновлення сильними відновниками (оловом, цинком і літійалюмінійгідридом) утворюється суміш продуктів відновлення сульфохлоридної групи до тіолу і лактамного циклу до похідного індолу, яка важко розділяється.

При використанні хлориду олова (II) в середовищі оцтової кислоти (м'якого відновника) відбувається селективне відновлення тільки сульфохлоридної групи до меркаптогрупи із збереженням лактамного циклу.

Для синтезу S-алкілзаміщених нафтостирилтіолу використовували алкілйодиди, а виключно для метильної і етильної груп – диметил- і диетилсульфат. Було встановлено, що напрям процесу алкілювання визначається природою основи, використаної для зв'язування галогенводнів, які виділяються.

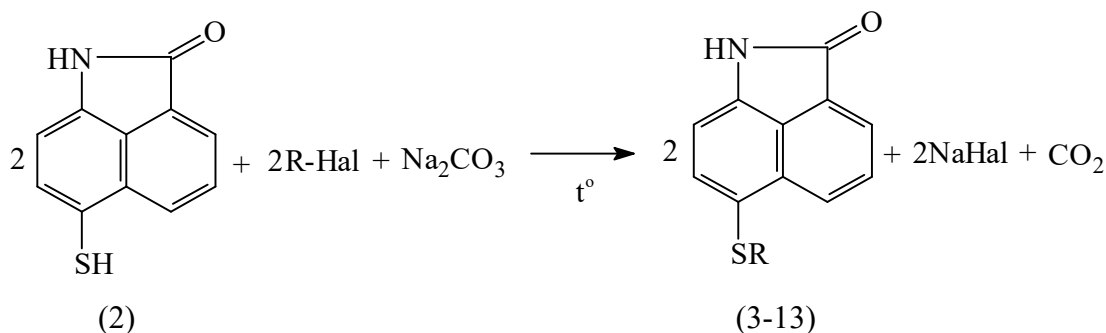


Завдяки наявності в молекулі нафтостирилу keto-енольної таутомерії можливо утворення, в середовищі сильних основ (наприклад, NaOH), N-натрієвих солей нафтостирилу, алкілювання яких дає N-алкілпохідні нафтостирилу [3]. Тому, при алкілюванні нафтостирил-6-тіолу в розчині сильних основ утворюється суміш продуктів S- і N-алкілювання



У разі алкілювання в середовищі слабкої основи (наприклад, соди) не відбувається утворення N-натрієвої солі нафтостирилу. При цьому гідроген аміногрупи не заміщатиметься на натрій при взаємодії з содою, а гідроген меркаптогрупи буде заміщатися, оскільки вона проявляє більше кислотних властивостей. Тому, алкілювання нафтостирил-6-тіолу в розчинах слабких основ перебігає селективно з утворенням тільки продуктів S-алкілювання.

Будова сполук (2.25-2.35), характеристика яких наведена у таблиці 2.2, підтверджена даними ТШХ і елементним аналізом.



Таблиця

Характеристики нафтостирил-6-тіолу (2) і його S-алкілпохідних (3-13)

№ сполуки	Вихід, %	Т. столп., °С	Знайдено, %				Формула	Розраховано, %			
			С	Н	Н	S		С	Н	N	S
2	92,1	314,0-315,0	65,49	3,62	7,11	16,24	C ₁₁ H ₇ NOS	65,69	3,51	6,96	15,94
3	91,4	182,0-182,5	67,12	4,16	6,41	15,09	C ₁₂ H ₉ NOS	66,95	4,21	6,51	14,89
4	68,5	166,0-166,5	68,02	4,88	6,02	14,14	C ₁₃ H ₁₁ NOS	68,10	4,83	6,11	13,98
5	59,2	168,0-169,0	69,03	5,47	5,62	13,41	C ₁₄ H ₁₃ NOS	69,11	5,38	5,76	13,18
6	76,3	206-207	69,19	5,31	5,88	13,29	C ₁₄ H ₁₃ NOS	69,11	5,38	5,76	13,18
7	87,6	145-146	69,89	5,90	5,31	12,71	C ₁₅ H ₁₅ NOS	70,01	5,87	5,44	12,46
8	66,3	164-165	70,09	5,81	5,39	12,63	C ₁₅ H ₁₅ NOS	70,01	5,87	5,44	12,46
9	62,1	147-148	70,92	6,24	5,31	12,10	C ₁₆ H ₁₇ NOS	70,81	6,31	5,16	11,81
10	52,7	269-271	72,00	6,11	5,12	13,56	C ₁₇ H ₁₇ NOS	72,05	6,05	4,94	11,31
11	75,3	139,5-140,5	71,48	6,81	5,08	11,03	C ₁₇ H ₁₉ NOS	71,54	6,71	4,91	11,23
12	79,8	146-147	72,11	7,00	4,79	11,02	C ₁₈ H ₂₁ NOS	72,20	7,07	4,68	10,71
13	84,5	141-142,5	72,69	7,45	4,34	10,44	C ₁₉ H ₂₃ NOS	72,80	7,39	4,47	10,23

Як видно з таблиці, виходи S-алкілзаміщених змінюються від помірних до високих (60 - 90 %), що робить описані процеси прийнятними з погляду синтезу реактивів [2-5].

Таким чином, на підставі проведених досліджень було розроблено технологічно прийнятні методи синтезу нафтостирил-6-тіолу і його S-алкілпохідних.

Список використаної літератури

1. Исак А. Д., Погорелова И. П., Науменко Е. А. Синтез 6-алкилмеркапто-1,2-дигидробензо[сd]индол-2-онов и их люминесцентные свойства. Журнал орг. и фарм. химии. Харьков. НФаУ. 2006. Т. 4, вып. 2 (14). С. 60–64. **2. Исак А. Д.** Химия нафтостиролов / А. Д. Исак, В. Г. Карцев. – М.: И 85 ICSPF press, 2005. – 749 с. **3. Погорелова И. П.** Синтез изомерных нафтостирилсульфокислот /И. П. Погорелова, А. Д. Исак, П. Ю. Андреев, Э.В.По-

тапенко // Хімічна промисловість України. – 2008. - № 1 (84). – С. 3–7. **4. Погорєлова І. П., Ісак О. Д.** Синтез N,N-діалкілнафтостирил-6-сульфонамідів і 6-алкілмеркаптонафтостирилів та їх люмінесцентні властивості: тези доповідей [«III Всеукраїнська Конференція молодих вчених та студентів з актуальних питань хімії»], (Харків, 17-20 травня, 2005 р.) / Науково технологічний комплекс «Інститут монокристалів» НАН України. Х.: Науково технологічний комплекс «Інститут монокристалів» НАН України, 2005. – 155 с. **5. Погорєлова І. П., Ісак О. Д.** Синтез 6-нафтолактаамсульфонамидов и их биологическая активность: тези доповідей Всеукраїнської науково-практичної конференції [«Сучасні технології органічного синтезу та медичної хімії»], (Харків, 4 квітня 2003 р.) / Міністерство охорони здоров'я України, Національний фарм. університет. – Х.: Національний фарм. Університет, 2003. – 120 с.

Кисельова О. О.

кандидат географічних наук, доцент, доцент кафедри географії ДЗ «Луганський національний університет імені Тараса Шевченка»,
м. Старобільськ, Україна, kyselyova@ukr.net

КОНСТРУКТИВНИЙ ЗРІЗ ЕКОЛОГІЧНИХ ПРОБЛЕМ ЗЕМЛЕКОРИСТУВАННЯ У ПІВНІЧНИХ РАЙОНАХ ЛУГАНСЬКОЇ ОБЛАСТІ

Земельні ресурси станом на сьогодні піддаються потужному тиску з огляду на структуру та застарілі технології землекористування. В регіоні нестримно зростають площі еродованих земель, погіршується структура ґрунтів, що зазнають забруднення. Неправомірно залишаються поза увагою так звані непридатні землі, які в перспективі мають бути резервом для різних видів сільськогосподарського виробництва.

Зважаючи на нераціональну структуру землекористування, враховуючи природно-історичні умови, екологічний стан та соціально-економічну роль окремих районів Луганської області, ми склали модель-матрицю, яка дозволяє виявити пріоритети у формуванні та подальшому розвитку господарства в розрізі колишніх (до 2020 р.) адміністративних районів області (табл. 1).

На підставі аналізу створеної таблиці-матриці нами розроблені практичні рекомендації щодо перспективних напрямків у сфері аграрного землекористування в межах окремих територій, що відповідають колишнім адміністративним районам Луганської області.

Основні рекомендації для районів лівобережної Луганщини мають практично однаковий характер, але є й відмінності. Так, абсолютно для всіх територій рекомендується змінити структуру сільськогосподарських угідь, скоротивши площу ріллі, насамперед, на ерозійно небезпечних крутосхилах. Для територій колишніх Кремінського, Марківського, Білокуракинського та Новоайдарського районів, а також Сватівського (у старих межах) району рекомендується відвести звільнені площі під перелоги та пасовища. Для Білокуракинщини рекомендується провести рекультиваційні заходи на заболочених територіях, використати їх під луки. На території колишнього Міловського адміністративного району у структурі землекористування слід зменшити площу ріллі до норми, збільшити площі сіножатей, перелогів, багаторічних насаджень. На Новоайдарщині, яка відзначається критичним станом структури землекористування, рекомендується непридатні землі відвести під багаторічні насадження, провести консервування заручених площ, у першу чергу – крутосхилів.

Таблиця-матриця коефіцієнту екологічної відповідності

Адміністративні райони (до 2020 р.)	Площа непридатних та оголених земель	Рілля Перевіщення площі/площа на схилах	Пасовища	Сіножаті	Перелogi	Багаторічні насадження	Еро-дова-ність	Втрати гумусу	Спів-відно-шення Ст./дестаб	Ліси	Водойми
Біловодський	+/-	-/-	+	-	-	-	-	---	-	-	-
Білокуракинський	+/-	+//-/+	+	+	-	+	-	---	+	-	+/-
Кремінський	+	-/-	+	+	-	+	-	---	+	+	+/-
Марківський	+/-	+/-	+	+	-	-	-	---	+	-	+/-
Міловський	-	-/+	+	-	-	-	-	---	-	-	---
Новоайдарський	+	-/-	-	+	-	+	-	---	+	+	+
Новопсковський	+/-	-/+	-	+	-	-	-	---	-	-	-
Сватівський	+/-	---/+	+	+	---	-	-	---	-	-	-
Старобільський	-	-/+	+	+	-	+	-	---	-	-	---
Троїцький	-	---/+	-	-	---	-	-	---	-	-	-

На території колишнього Троїцького адміністративного району екологічна ситуація визнається як катастрофічна. Структура землекористування є непринятною. Практично всі землі використовуються екстенсивно, площі дестабілізуючих угідь значно поступаються площі ріллі. Як вихід, пропонуємо законсервувати частину площі ріллі, збільшити площу перелогів, провести рекультиваційні заходи на заболочених землях, вирішувати комплексно проблему функціонування системи «ліси – вода».

Взагалі, непридатні та малопродуктивні землі в усіх районах після рекультивації доцільно відвести під багаторічні насадження, що відповідає одній з програм Президента.

На нашу думку, землі, що мають бути виведені з інтенсивного використання, можуть і повинні виконувати нові соціально-економічні та екологічні функції – природно-кормових угідь, рекреаційних, природоохоронних територій тощо.

Для північних районів Луганщини доцільно відродити галузі, які були розвинені століття тому і невинувато забуті (конярство, бджільництво, риболовлю тощо); відмовитися від гонитви за врожай за будь-яку ціну, забезпечити таку структуру землекористування, коли землі не будуть виснажуватися, бо проблема деградації земель тягне за собою низку інших проблем, у тому числі й соціальних.

В Екологічному атласі Луганської області міститься твердження про те, що специфіка ґрунтово-кліматичних умов Луганської області обмежує можливості нових земель для сільськогосподарського виробництва. З цим, на нашу думку, не можна погодитися. Безперечно, існуючі агроландшафти потребують використання екологічно толерантних технологій, бо вони є вразливими утвореннями, продуктивність яких має підтримувати людина. Запаси земельних ресурсів не є невичерпними. Та резервом для землекористування в нашому регіоні можуть бути так звані відкриті та заболочені землі (1,1 % від площі регіону) і сухі відкриті ділянки з особливим рослинним покривом разом з відкритими землями без рослинного покриву, на які припадає 13,0 % від площі всього регіону, тобто це землі, які в

статистичних матеріалах відповідних відомств позначаються як незручні. Цифри тим більш вражаючі, бо в цілому на Луганщині таких земель виявлено відповідно 0,6 і 7,25 % від площі всієї області. Зважаючи на природні умови Лівобережжя, такі площі занедбаних та кинутих земель свідчать про недосконалі технології, або просто безгосподарність.

Отже, одним із виходів із теперішньої ситуації, крім моніторингу земель, що перебувають у сучасному користуванні, ми вбачаємо негайну ревізію, діагностування, бонітування, рекультивацію або реабілітацію вищезгаданих незручних земель, що потребує використання нових методик, екологічно вивірених сучасних технологій, розроблених спеціально для конкретних природних умов. Звичайно ж, вони потребують певних меліоративних заходів і значних фінансових витрат, та все ж є перспективними з огляду на дефіцит земель у нашому краї.

Порушені та непридатні для господарського використання землі необхідно, в першу чергу, відвести під природну ренатуралізацію через тимчасову або постійну консервацію. Це дасть змогу кардинально полішити структуру ґрунтів, зберегти й відтворити їхню родючість.

Звідси закономірно випливає, що необхідно докорінно змінити напрями й структуру землеробства з урахуванням місцевих природних умов та еколого-економічних критеріїв, а відтак – і переведення національного виробничого комплексу на модель сталого розвитку та функціонування.

Конайкова В. О., Драбинюк Г. В.

¹провідний інженер відділу систематики і флористики судинних рослин Інституту ботаніки ім. М. Г. Холодного НАН України, м. Київ, Україна, konaykova@ukr.net

²директор природного заповідника «Сланецький степ»,
с. Калинівка, Україна, meryngia@ukr.net

СУЧАСНИЙ СТАН ПЕРЕЛОГІВ ЄЛАНЕЦЬКОГО ПРИРОДООХОРОННОГО НАУКОВО-ДОСЛІДНОГО ВІДДІЛЕННЯ ПРИРОДНОГО ЗАПОВІДНИКА «ЄЛАНЕЦЬКИЙ СТЕП»

Перелоги є важливими територіями для відновлення зональної рослинності. Враховуючи високу розорюваність степів, перелоги вважаються перспективними об'єктами в екомережах, вилучення з господарського використання нових перелогових ділянок є можливістю для збільшення частки заповідних земель (Лисогор, Багрікова, Красова, 2016).

Заповідник «Сланецький степ» розташований на території Миколаївського та Вознесенського районів Миколаївської області. До складу заповідника входять два природоохоронних науково-дослідних відділення – Сланецьке (яке діє із 1996 року площею 1675,70), та Михайлівське (площею 1334,95 га), приєднане у 2016 році. Загальна площа території становить близько 3000 га.

За фізико-географічним районуванням досліджувана територія належить до Степової зони, Північностепової підзони, Дністровсько-Дніпровського краю, Південнодніпровської схилово-височинної області, Вознесенсько-Сланецького району. Південна частина Михайлівського ПНДВ межує із Новоодесько-Воронцівським районом, Бузько-Дніпровської низовинної області, Причорноморського середньостепового краю Середньостепової підзони (Фізико-географическое районирование, 1968).

Рельєф заповідника хвилястий, представлений яружно-балковою системою. Під охороною в заповіднику знаходяться цілинні масиви різнотравно-типчакково-ковилових степів та унікальні комплекси ендеміків на вапнякових відслоненнях. Окрім балкових комп-

лексів, під час створення Єланецького ПНДВ до його складу також були включені перелоги, що займають 680 га на плакорних ділянках (41 % від усієї площі відділення). На момент організації заповідника у 1996 році, вік перелогів переважно становив 3-5 та 10-15 років (Проект організації території, 1998; Ткаченко, 1999).

Загальна схема демуатації перелогів добре досліджена (Рослинність УРСР. Степи..., 1978) і складається з наступних стадій – бур'янової, кореневищно-злакової, дернинно-злакової та стадії вторинного степу (повне відновлення ценотичних зв'язків). Однак, такий перебіг відновлення можливий лише за наявності помірного сінокосіння або випасання, чи поєднання цих впливів (Боровик, 2008; Боровик, 2016).

У вихідному стані перелогові ділянки знаходилися на бур'яновій стадії. У результаті обстеження перелогів, здійсненого нами у 2017-2019 рр., досліджено сучасний стан рослинності на перелогах.

Станом на 2017-2019 рр. молодші перелоги 25-річного віку знаходяться на кореневищно-злаковій стадії демуатації, із фрагментами дернинно-злакової стадії. Рослинний покрив представлений угрупованнями з домінуванням *Elytigia repens* (30-60 %) та співдомінуванням *Poa angustifolia* (30-40 %). Трапляються зарості *Vicia cracca* Roth. та фрагменти з переважанням *Anisantha tectorum* (L.) Nevski, *Calamagrostis epigeios* (L.) Roth (переважно по периметру перелогів). Константними видами є *Carduus thoermeri* Weinm., *Bromus squarrosus* L., *Bunias orientalis* L., *Salvia aethiopsis* L., *Senecio erucifolius* L. Набувають поширення угруповання зі *Stipa lessingiana* Trin. et. Rupr. та *Festuca rupicola* Heuff., на окремих ділянках покриття цих видів становить 20-30 %. Відмічена присутність видів *Stipa ucrainica* P.Smirn. (1 %), *Seseli campestre* Besser (1-5 %). Серед інших степових видів трапляються *Adonis vernalis* L., *Galatella villosa* (L.) Nees, *Melica transsilvanica* Schur, *Phlomis pungens* Willd., *Stipa capillata* L. Загальне проективне покриття становить 80-85 %.

Старші 35-40 річні перелоги представлені дернинно-злаковою стадією. Домінантами є дернинні злаки *Stipa lessingiana* (20-40 %), покриття *Festuca valesiaca* Gaudin та *Stipa capillata* складає 15-30 %. Трапляються угруповання, утворені *Melica transsilvanica*. Присутні види степового різнотрав'я *Euphorbia seguieriana* Neck, *Securigera varia* (L.) Lassen, *Goniolimon tataricum* (L.) Boiss., *Helichrysum arenarium* (L.) Moench, *Lathyrus tuberosus* L., *Phlomis pungens*, *Stachys recta* L. З рудеральних видів, властивих перелоговим угрупованням, відмічені *Cirsium setosum* (Willd.) Besser, *Falcaria vulgaris* Bernh., поодинокі зростають *Bunias orientalis*, *Descurainia sophia* (L.) Webb ex Prantl.

Відновлення перелогів проходить за відсутності впливу випасання та сінокосіння. Усі перелогові ділянки знаходяться на плакорах або на схилах незначної крутизни до 3°-5°. Від прилеглих агроценозів територія заповідника захищена лісосмугами. Заповідні умови та близьке розташування насаджень сприяють формуванню деревно-чагарникової рослинності. Найбільш поширеними чагарниками на перелогах є види роду *Rosa*. Розповсюджуються із тенденцією до створення зімкнених заростей угруповання *Prunus stepposa* Kotov. З адвентивних деревних видів найбільшу здатність до поширення має *Ulmus pumila* L.. Зрідка трапляються *Elaeagnus angustifolia* L., *Armeniaca vulgaris* Lam. У середньому на 10 м² зростає 3-7 дерев, найчастіше це види *Crataegus fallacina* Klokov, *C.leiomonogyna* Klokov, *Ulmus pumila*. Відмічені також і висихаючі екземпляри.

Загалом процес відновлення рослинності на перелогах в заповіднику описується схемою проходження демуатації в резерватогенних умовах (Боровик, 2008). Окрім того, існує ряд особливостей, що впливають на відновлення рослинності у заповіднику. Майже усі перелоги оточені лісосмугами, через що на найближчих до лісосмуг ділянках активно поширюються сіянці дерев *Ulmus pumila*, *Elaeagnus angustifolia*, *Crataegus fallacina*, формуючи вздовж полезахисних лісосмуг значні згущення (біля 250 екземплярів на 100 м²) (Ткаченко, 2009). Також внаслідок агродіяльності відбувається змив поверхневого шару ґрунту, збагаченого органікою. Проникнення степових видів можливе лише зі схилів балок, тобто у зворотньому до водотоків напрямі, що сповільнює процес демуатації.

Внаслідок перерахованих факторів та режиму абсолютної заповідності, рослинність на перелогах може довго залишатися на кореневищно-злаковій стадії, відбувається інтенсивний розвиток угруповань з домінуванням видів бобових (*Vicia cracca*, *Lathyrus tuberosus*). Оскільки перелоги мають значення резерву відновлення степової рослинності, усунування надмірної фітомаси шляхом слабкого випасу могло б пришвидшити розвиток степової рослинності та досягнення стадії вторинного степу.

Список використаної літератури

1. Боровик Л. П. Природні та антропогенні фактори демутації перелогів на території Стрільцівського степу (відділення Луганського природного заповідника). *Чорноморський ботанічний журнал*. 2008. Т.4, №1. С. 98–106. **2. Боровик Л. П.** До питання про класифікацію угруповань перелогів та визначення стадій відновлення за результатами досліджень у «Стрільцівському степу» (Луганський природний заповідник). *Класифікація рослинності та біотопів України* : матеріали другої науково-теоретичної конференції, м. Київ, 14–15 березня 2016 р. Київ, 2017. С.111–118. **3. Лисогор Л. П.,** Багрікова Н. О., Красова О. О. Перелогові землі як перспективні відновлювальні елементи екомережі правобережного степового придніпров'я. *Український ботанічний журнал*. 2016. Т. 73, № 2. С. 116–125. **4. Проект** організації території та охорони природних комплексів природного заповідника «Сланецький степ». Київ : Науковий центр досліджень з проблем заповідної справи, 1998. 190 с. **5. Рослинність** УРСР. Степи, кам'янисті відслонення, піски / Під редакцією А. І. Барбарича. Київ : Наук. думка, 1973. 428 с. **6. Ткаченко В. С.,** Сиротенко П. О. Вихідний стан рослинності «Сланецького степу» в системі фітоценотичного моніторингу. *Український ботанічний журнал*. 1999. Т. 56, № 6. С. 623–629. **7. Ткаченко В.С.** Структурні зміни в рослинному покриві «Сланецького степу» за перше десятиліття існування. *Чорноморський ботанічний журнал*. 2009. Т. 5, № 3. С. 319–332. **8. Физико-географическое** районирование Украинской ССР / Под ред. В. П. Попова, А. М. Маринича, А. И. Ланько. Киев : Изд. Киевского университета, 1968. 683 с.

Костюк О. П.

кандидат філософських наук, доцент кафедри дизайну
ДЗ «Луганський національний університет імені Тараса Шевченка»
м. Старобільськ, Україна, olgakostuck@gmail.com

ЕКОЛОГІЧНИЙ ПІДХІД ДО СПРИЙНЯТТЯ ЗА ТЕОРІЄЮ ДЖ. ГІБСОНА

Виходячи з традиційної теорії про сприйняття, всі процеси в природі спочатку цілісні, а контакт людини з предметами зовнішнього світу є комплексом відчуття. Людині не дається нічого, крім того, що є у відчуттях, тому відчуття є єдиною ланкою, що зв'язує людину з навколишнім світом. У відчуттях втрачається багато з того, що є в об'єкті (наприклад, об'єм предмета, його третій вимір), а в образі сприйняття відновлюється все втрачене. Це означає, що відчуття повинні пройти додаткову обробку. З приводу природи цієї обробки висловлювалося багато різних думок щодо несвідомих умовиводів, творчого синтезу, перцептивної організації або простої обробки в уподібненні такої, що може піддаватися інформація як у комп'ютері. Людина шляхом спостереження набуває попередній суб'єктивний досвід у пошуку елементарного відчуття, щоб спочатку відокремити його, а потім узагальнити. У теорії Дж. Гібсона відкидається сама ідея про необхідність обробки чуттєвої інформації, оскільки науковець доводить, що сприйняття не засноване на відчуттях.

По-перше, головною відмінністю екологічного підходу, за Дж. Гібсоном, є визнання суб'єкта в процесі сприйняття як такого, що спостерігає не фізичний світ, як в описах фізиків, а світ екологічний. Перехід від фізичного світу до екологічного – це не просто перехід від одного рівня опису зовнішнього світу до іншого. Екологічний рівень опису світу, що оточує тварину, визначається формами її життя. Для Дж. Гібсона поняття «навколишній світ» доповнює поняття «тварина». Він звертає увагу на те, що хоча «навколишнім світом» є все, що оточує тварину, але в той же час середовище окремої тварини, з одного боку, таке ж, як і в усіх інших тварин, а з іншого боку, воно відрізняється від навколишнього середовища будь-якої іншої тварини (Великие психологи, 2000).

Заслужують на увагу дві особливості в описі екологічного світу – ієрархічна структура екологічного світу та його значення. Дж. Гібсон передає ієрархічний аспект організації екологічного світу за допомогою концепції «вбудованості». Дрібні елементи навколишнього світу вкладаються в більші, які, в свою чергу, вбудовуються в ще більші і т. д. Наприклад, ущелини вбудовуються в гори, дерева – в ущелини, листя – в деревах, клітини – вбудовані в листя. Короткочасні події, що відбуваються в навколишньому світі, вбудовуються в довготривалі, ті – в ще більш тривалі і так далі до нескінченності. Основою земного середовища є земля, на якій розташовані всі інші елементи споруди.

На думку Дж. Гібсона, значення навколишнього світу впливає з взаємодоповнюваності навколишнього світу й тварини. Екологічний світ за своїм визначенням не може не бути значущим для тварини. Особливу увагу слід звернути на міркування Дж. Гібсона про сталість і мінливість елементів середовища. Він вважає, що сталість можна помітити лише через мінливість. Ключове поняття в цьому процесі – «компонування». Тобто можна розпізнати предмет чи людину навіть у процесі змін, що відбуваються, оскільки основні ознаки чи елементи є постійними один щодо одного (James J. Gibson, 2014).

Список використаної літератури

1. **Великие психологи.** Серия «Исторические силуэты». Ростов-на-Дону : Феникс, 2000. 576 с. 2. **James J. Gibson.** The ecological approach to visual perception. Hove : United Kingdom, 2014. 316 p.

Кравченко С. Є.

здобувачка вищої освіти IV року навчання факультету природничої, спеціальної і здоров'язбережувальної освіти Харківського національного педагогічного університету імені Г. С. Сковороди, м. Харків, Україна, sveta.kravzenko.com34573@gmail.com

МОНІТОРИНГ СТАНУ ПОПУЛЯЦІЇ БОБРА ЄВРОПЕЙСЬКОГО (*CASTOR FIBER L.*) В УМОВАХ ЛІСОВИХ БОЛІТ ТА ОЗЕР НПП «СЛОБОЖАНСЬКИЙ»

Дослідження стану популяції бобра європейського (*Castor fiber* Linnaeus, 1758) в НПП «Слобожанський» проводиться вже багато років. Даний вид ссавців, який належить до Ряду Гризунів (*Rodentia Bowdich*), Родини Бобрових (*Castoridae Gray*), Роду *Castor* підлягає охороні відповідно до Додатку 3 Конвенції про охорону дикої флори та фауни і природних середовищ існування в Європі. Загальновідомо, що ці тварини відіграють певну роль в оздоровленні довкілля. Бобрів характеризують як екосистемних інженерів, оскільки їх будівельна діяльність може змінювати, підтримувати або створювати середовище існування.

Завдяки їх діяльності в межах їх ареалу змінюється видовий склад і структура рослинних угруповань, збільшується різноманіття тварин на різних трофічних рівнях (Розелл, 2005). Бобри будують греблі, канали та інші споруди, тим самим суттєво впливають на навколишнє середовище. Функціонуючий бобровий ставок створює трофічні та топічні ресурси – звалені дерева і нори. Бобри сприяють відновленню джерел і струмочків, беруть участь у розрівнюванні річкового стоку та формуванні заплавної ґрунтів. Таким чином ці тварини грають ключову роль в екосистемних процесах малих річок і водно-болотних угідь, видовий склад і структуру рослинних угруповань, збільшують ареал проживання і видове розмаїття в масштабах ландшафту (Маціборук, 2009).

Щорічно співробітниками НПП «Слобожанський» і волонтерами проводяться постійні дослідження популяції бобра європейського. Ці обліки відбуваються у рамках програми Літопису НПП «Слобожанський» і дають змогу оцінити динаміку популяції *C. fiber* на території парку. У реліктових лісових болотах НПП «Слобожанський» на 2013 рік було виявлено 44 зимувальні хатки бобра, але деякі болота залишилися недослідженими. В середньому кожна боброва сім'я будувала більше одної хатки. Важливою умовою проживання бобрів в будь-якій місцевості є достатній рівень води для створення достатнього запасу їжі на зиму. У 2013 згідно з підрахунками у парку мешкало близько 50 особин бобра (Брусенцова, 2015).

Дослідження, до яких ми були залучені як волонтери, дали змогу оцінити динаміку популяції *C. fiber* у період з 2019 р. по 2021 рр. За результатами наших спостережень у 2019 році було встановлено, що у НПП «Слобожанський» бобри використовують три типи водойм: болота та озера у сосновому лісі, ставки у діброві та заболочені ділянки на межі із заплавою. У сосновому лісі більша кількість окремих водойм, тому зимувальних ділянок тварин тут було виявлено найбільше – 18. Загальна чисельність бобра європейського у НПП за підрахунками складала 49 особин.

Цьогорічні обліки *C. fiber* у реліктових лісових болотах НПП «Слобожанський» були проведені, як завжди, у листопаді. За результатами цих досліджень відмічено, що спостерігається зниження чисельності бобра. Про це свідчать багато покинутих ділянок, на яких раніше спостерігалася життєдіяльність бобрів, маленька кількість погризів на заселених територіях. Основною причиною цих змін є пересихання боліт та озер, а також збільшення кількості собак, які полюють на даний вид.

Отже, моніторинг стану популяції *C. fiber* у НПП «Слобожанський» у 2021 році показав, що кількість бобрів зменшилася і про це свідчить відсутність слідів життєдіяльності на багатьох ділянках території парку.

Список використаної літератури

1. Розелл Ф. Екологічний вплив бобрів *Castor fibre* і *Castor canadensis* і їх здатність змінювати екосистеми. *Mammal Rev.* 2005. № 35. С. 67–89. **2. Маціборук П. В.,** Возняк Р. Р. Історичні аспекти розповсюдження і екологічні особливості популяції бобра європейського (*Castor fiber*) в Україні. *Наукові доповіді НУБіП.* 2009. № 14. С. 13–15. **3. Брусенцова Н. О.,** Український П. Бобер Європейський (*Castor fiber L.*) в умовах реліктових боліт Національного природного парку "Слобожанський". *Журнал біорізноманіття водно-болотних угідь.* 2015. № 5. С. 89–98.

Anna Krakker

Eszterházy Károly Catholic University, Hungary, krakker.anna@gmail.com

ECOLOGICAL FOOTPRINT MEASUREMENT IN HUNGARY

1. Introduction

During the measurement carried out in the first half of 2019 we examined the ecological and carbon footprint of 7th to 8th grade students in Hungary, and whether a difference can be discovered between eco-schools and non-eco-schools, between pupils in six- and eight-year grammar schools and primary schools. You can find content about overconsumption, waste-free, waste-reducing lifestyles, and the ecological footprint on all media platforms – such as Facebook, Instagram, and Youtube. I was wondering if the participating Hungarian students truly understand the concepts of ecological and carbon footprint. We looked at how environmentally aware they are and what do they think, what they, their family, the educational institution they attend, or the adult population could do to reduce their ecological and carbon footprints, and how they could achieve that. We were curious to see if there is a difference between 7th to 8th grade students from settlements with smaller populations and the same age group from settlements with larger populations.

2. Literature

2.1 Ecological Footprint

The concept of ecological footprint shows how much space people and countries need to be able to maintain their current standard of living (Kerekes 2007). In addition, we can find out how much land the studied population uses, the amount of resources they utilize, and the level of waste generated as a result (Wackernagel - Rees 1996). The WWF Official Ecological Footprint Questionnaire divides the areas of ecological and carbon footprint measurement into four parts, thus defining the method for measuring the ecological footprint. These include food consumption, traveling, home, and lifestyle [1]. In order to ensure the authenticity of the measurements, the Board of the Global Footprint Network Advisory Council has been working since 2003 to make the ecological footprint questionnaire as reliable and error-free as possible. There are also countries, such as Germany or Switzerland, that already treat the ecological footprint as an official sustainability indicator. This is considered important because it allows them to track the amount of products needed for the current standard of living and then the amount of waste generated. With this information they intend to develop an economic policy that is less burdensome on nature [2].

2.2 Criticisms of ecological footprint measurement

The measurement of the ecological footprint has already been the subject of several criticisms. Some have suggested that there is no separate indicator of negative factors affecting soil utilization, groundwater, and soil quality during agricultural work and production processes (Mozner et al., 2012). Wiedmann and Lenzen consider measurement between primary and secondary producers to be a problem, as the ecological footprint can be measured with different efficiencies in these cases. In their example, farmers (primary producers) and bakers (secondary producers) were compared. It was found that in the case of primary producers, the increase in efficiency is not accompanied by a decrease in the value of the national ecological footprint, while in case of the secondary producers there is such a decrease. However, the authors suggest that it would be important to place the two areas on a uniform methodological basis (Wiedmann–Lenzen, 2007). The view that measuring the ecological footprint covers sustainability indicators has begun to be part of public awareness. Fiala has refuted this in his studies, arguing that a metric, such as ecological and carbon footprint, cannot fully cover the sustainability indicator, but at the same time he believes it could be an important tool to raise public awareness and illustrate the consequences of their current standard of living (Fiala, 2008). Nonetheless, most scientists agree on the need to measure the ecological footprint, as this is a measurement tool with the largest database. It is easy to interpret, data can be accessed quickly, and it works with consumers, thus helping to develop a po-

sitive environmental attitude for our society. It can make it easier to quickly create spectacular indicators that can help the population to identify areas of their current standard of living that may have a negative impact on the environment (Moffatt, 2000).

2.3 Environmentally aware consumer behavior

There is a concept that environmentally aware behavior means preserving the natural environment. This includes recycling, water conservation, conscious waste management or even the use of renewable energy sources (Kaiser-Fuhrer, 2003). There are those who think that a set of different theories and thoughts determine people's environmental awareness, and these are the key factors that are really affecting people. For instance, the theory that humans are not the ones dominating the environment, or the various information morsels that state why nature is important or the theory states that major changes are needed regarding the issue of pollution (Banerjee-McKeage, 1994). According to some if one already cares about their environment, pays attention to air or water pollution, it is already 'green enough,' which means that they have an environmentally aware behavior (Shrum et al., 1995). According to Kerekes and Kindler only someone that buys specifically environmentally friendly products is considered to be environmentally aware when they consider it a priority when using them. If we want to be 'green' one must avoid goods whose production may have a negative impact on the natural environment, are harmful to health, and their packaging is polluting (Kerekes- Kindler, 1997). In Stern's view those can be considered environmentally friendly consumers that are able to purchase eco-friendly products and that have an eco-friendly behavior which reduces waste generation (Stern, 1999). According to Ottman, informed and empowered consumers can also be distinguished on the basis of three criteria. According to this theory, there are animal rights activists and allies, health fanatics and environmentalists. Animal rights activists and allies do not consume or buy products tested on animals, they protect the animals. Health fanatics focus on maintaining health, avoiding all artificial products. Environmentalists consider the protection of nature to be the most important thing, they are trying to reduce their amount of waste (Ottman, 1998).

3. National ecological footprint measurement

3.1 Description of research data

The research involved Hungarian students aged 12 to 14. During the survey, we used the official ecological footprint measurement tool of WWF [3], in order to make the results of the students comparable to the values of those Hungarians that are over 18 years old. This measurement tool gauges the ecological footprint in planets and the carbon footprint in tons. The questionnaire helped students get to know the habits of students and their families, thus it helped us to assess the size of their ecological and carbon footprint. The questionnaire includes topics that may yield different results than for adult respondents. Such may be the case, as the respondents are likely to attend an institution close to their place of residence and to purchase goods and technical equipment that are used by the family. The study was conducted in the first half of 2019 among primary school and grammar school students. Nearly 10 % of the respondents either did not provide data or did not correctly interpret the concept of ecological footprint measurement. Among those who did not interpret the ecological footprint measurement correctly, there were those who entered the same values for all of their classmates, or those who gave their classmates' foot size due to a misinterpretation. Thus, a total of 2553 people provided data. 49 % of respondents were boys and 51% were girls. We wondered what they thought, how their own results compared to the national average, whether the values obtained among their peers could be changed. What do they think about the results of people over the age of 18 in Hungary, and how do they think this could be changed.

3.2 Research results

We had three preliminary hypotheses:

1. The largest exponent of the ecological footprint of the surveyed students is related to the time spent at home.
2. In settlements with a larger population, the ecological and carbon footprint is also larger than of those living in smaller settlements.

3. The students surveyed have the knowledge that could help them to reduce their ecological and carbon footprint.

After summarizing the results, it became clear, as shown in Table 1, that students had the smallest ecological footprint in the category of food consumption and the largest in the category of home. Based on this, the first hypothesis was confirmed. This result shows that in the studied age, the parental effect is most prevalent in relation to the time students spend at home, and the teacher-educator effect is less dominant.

Table 1

Components of the students' ecological footprints

Category	Average
travel	14,61 %
food consumption	18,92 %
lifestyle	27,4 %
home	38,86 %

Table 2 proves that the second hypothesis was also correct, as the students from settlements with a smaller population had a smaller ecological and carbon footprint. The measurement determines the ecological footprint's unit in planets and the carbon footprint's unit in tons. Nevertheless, examining the data, it can be noticed that there is not much difference between the results of students of smaller and larger settlements. Talking to colleagues it turned out that one of the reasons for this may be that in the countryside plant waste is used to feed backyard animals rather than composting. In addition, environmental education is mandatory in all areas of public education in Hungary, so all students can acquire knowledge in the same way in the areas of environmental awareness, economic water use or plant care, regardless of the size of the settlement. According to the results of the two-sample t-test of the SPSS statistical program, the differences between the examined largest and smallest settlements regarding the average ecological footprint and carbon footprint are significant at a level of less than 1 %.

Table 2

Ecological and carbon footprint by settlement size

Settlement category	Average ecological footprint	Average carbon footprint
smallest	1,45 planets	6,42 tons
largest	1,75 planets	6,93 tons

$p < 1 \%$

To test the third hypothesis, as one of the tasks of the competition regardless of the results, we assessed if children have the knowledge that could ensure that they do not become neutral to their environment as they age.

This is also important because the analysis carried out by the NFA (National Footprint Accounts) revealed that the ecological footprint of the Hungarian adult population is constantly growing. In 2010, the ecological footprint was already 2.99 ha per person on average, and by 2012 this value increased further to 3.59 ha per person [4]. The hypothesis was confirmed because the students had ideas and thoughts that prove that they have the knowledge to act in an environmen-

tally conscious way later on. All respondents had at least one idea, but more than 65 % of respondents had more than three suggestions. The most common of their responses were the following:

- Switching off the lights. (answer given by more than 95 %)
- Usage of energy-saving heating. (answer given by more than 65 %)
- Usage of renewable energy sources. (answer given by more than 80 %)
- Empowered and informed shopping, healthy food consumption. (answer given by more than 90 %)

4. Conclusion

As a result of the national ecological and carbon footprint survey among 12 to 14 year olds, it turned out that Hungarian students have all the knowledge that could be needed during their independent life and adulthood to maintain a lifestyle that would not burden the Earth more than necessary. This would make overshoot day, that occurs earlier and earlier each year, avoidable. It would be necessary to have a teacher-educator cooperation that would deepen the acquired ecological education and knowledge so that the students could later apply the existing knowledge in their lifestyles. Pupils should be helped to ensure that they do not become environment-indifferent as they age, instead the knowledge they acquired should underpin their lives as a way of thinking.

References

1. <http://www.labnyom.wwf.hu/hu/index>
2. Global Footprint Network (GFN). Ecological Footprint Standards. 2009. Available online: https://www.footprintnetwork.org/content/images/uploads/Ecological_Footprint_Standards_2009.pdf
3. www.labnyom.wwf.hu/hu/index
4. https://www.footprintnetwork.org/content/images/trends/2012/pdf/2012_hungary.pdf
5. **Banerjee, B., K. McKeage.** „How Green is My Value: Exploring the Relationship Between Environmentalism and Materialism”, *Advances in Consumer Research*, Vol. 21. No. 1, 1994. 147-152. p.
6. **Fiala, N.** Measuring sustainability: Why the ecological footprint is bad economics and bad environmental science, *Ecological Economics*, Volume 67, Issue 4, 1 November 2008, 519-525. p.
7. **Kaiser, F.G. – Fuhrer, U.** Ecological Behavior's Dependency on Different Forms of Knowledge, *Applied Psychology: an International Review*, 52 (4), 2003. 598–613. p.
8. **Global Footprint Network (GFN).** Ecological Footprint Standards. 2009. URL: https://www.footprintnetwork.org/content/images/uploads/Ecological_Footprint_Standards_2009.pdf
9. **Global Footprint Network (GFN).** URL: https://www.footprintnetwork.org/content/images/trends/2012/pdf/2012_hungary.pdf
10. **Kerekes S.** A környezetgazdaságtan alapjai. Budapest, Aula Kiadó, 2007. 72-81. p.
11. **Kerekes, S., Kindler J.** Vállalati környezetmenedzsment. BKE, Budapest. 1997. URL: <http://vmek.oszk.hu/01400/01457>
12. **Moffatt, I.** Ecological footprints and sustainable development, *Ecological Economics*, 32, 2000. 359–362. p.
13. **Mozner, Z. – Tabi, A. – Csutora, M.** Modifying the yield factor based on more efficient use of fertilizer—The environmental impacts of intensive and extensive agricultural practices. *Ecological Indicators* 16. 2012. 58–66. p.
14. **Ottman, J.A.** Green Marketing: Opportunity for Innovation. NTC-McGraw-Hill, New York, 1998. 270. p.
15. **Shrum, L. J. – J. A. McCarty – T. M. Lowrey.** “Buyer Characteristics of the Green Consumer and Their Implications for Advertising Strategy”, *Journal of Advertising*, Vol. 24. No. 2, 1995. 71-82. p.
16. **Stern, P. C.** Information, incentives, and proenvironmental consumer behavior, *Journal of Consumer Policy*, 22, 1999. 461–478. p.
17. **Wackernagel M. – Rees E.R.** Ökológiai lábnyomunk. Budapest: Föld Napja Alapítvány, 10-231.:14, 21-22, 2001. 81. p.
18. **Wackernagel, M. – Rees, W.E.** Our Ecological Footprint: Reducing Human Impact on the Earth; New Society: Gabriola Island, BC, Canada, 1996. 160. p.
19. **Wiedmann, T. – Lenzen, M.** On the conversion between local and global hectares in Ecological Footprint analysis, *Ecological Economics*, Volume 60, Issue 4, 1 February 2007. 673-677. p.
20. **WWF.** URL: <http://www.labnyom.wwf.hu/hu/index>

Курочка М. В., Боярчук О. Д., Сидоренко О. М.

магістрантка кафедри анатомії, фізіології людини та тварин
ДЗ «Луганський національний університет імені Тараса Шевченка»,
м. Старобільськ, Україна kurockamarina87@gmail.com
кандидат біологічних наук, доцент, завідувач кафедри анатомії, фізіології людини та тварин
ДЗ «Луганський національний університет імені Тараса Шевченка»,
м. Старобільськ, Україна boiarchuk.helen@gmail.com
асистент кафедри анатомії, фізіології людини та тварин
ДЗ «Луганський національний університет імені Тараса Шевченка»,
м. Старобільськ, Україна elenasidorenko466@gmail.com

СТАН СИСТЕМНОГО ІМУНІТЕТУ ТА ДЕЯКИХ БІОХІМІЧНИХ ПОКАЗНИКІВ КРОВІ У СПОРТСМЕНІВ В УМОВАХ ІМУНОСТИМУЛЯЦІЇ

Згідно із сучасними уявленнями про патогенез розвитку різних порушень, що виникають в окремих органах і тканинах організму під впливом тривалої м'язової діяльності, емоційного напруження найбільш важливою його патогенетичною ланкою є зміна імунної системи, а саме вторинний імунодефіцит (Дорофєєва, 2004; Дятлов, 1995; Фримель, 2003; Станкевич, 2004).

Тому проведення наукових досліджень в такому напрямі фізіології, як функціональний взаємовплив системи імунітету на термінову адаптацію у осіб, які займаються спортом з застосуванням імуностимулятора та вплив його на системний імунітет в умовах фізичного навантаження є актуальною проблемою і потребує подальшої розробки.

Дослідження проводилось на базі спортивного комплексу «Зоря» м. Рубіжне. Дослідження охопило період грудень-березень 2020 року. Об'єктом дослідження були практично здорові спортсменки різного рівня підготовки, що займаються плаванням, у віці 18-23 років із збірної Луганського державного медичного університету (м. Рубіжне).

Робота проводилася відповідно до нормативних вимог, які діють в Україні, та нормам, які застосовуються в міжнародній практиці, – правил ICH GCP, Гельсінської декларації (2000).

Всі волонтери давали письмову згоду на участь в науковому дослідженні та обробку експериментальних даних.

Для проведення порівняльного аналізу в дослідженні брали участь дві групи волонтерів по 10 осіб. Першу (плацебо) – склали спортсмени-плавчині, які протягом 7 днів замість імуностимулятора приймали фізіологічний розчин як спрей в ніс, другу (експериментальну) групу склали спортсмени-плавчині різного рівня підготовки, які приймали імуностимулятор грипферон як спрей в ніс протягом 7 днів. Під час проведення досліджень усі групи знаходились під контролем лікаря-терапевта оздоровчого пункту Луганського державного медичного університету.

Всього в дослідженні брали участь 20 осіб.

Збір крові для клінічних, біохімічних та імунологічних досліджень проводили вранці до фізичних і психоемоційних навантажень, на порожній шлунок.

Застосування спортсменками-плавчинями фізіологічного розчину протягом 7 днів не викликало змін показників неспецифічного протиінфекційного захисту організму. Така ж закономірність спостерігалася у показниках клітинного та гуморального ланок імунної системи.

Відносно деяких біохімічних показників крові (концентрація білка церулоплазміну, іонів K^+ , Na^+ , Mg^{2+} , Cl^-) у спортсменок-плавчинь групи плацебо, які вживали фізіологічний розчин замість імуностимулятора грипферон, змін не було виявлено.

Нами було встановлено, що імуностимулятор грипферон викликав достовірні зміни клітинної ланки системного імунітету. Відбувалося достовірне підвищення абсолютної кількості Т-лімфоцитів (мембранний маркер CD3+), за рахунок підвищення Т-хелперів / індукторів (CD4 + -клітини) ($p < 0,05$) і Т-супресорів / цитотоксичних (CD8 + -клітини) ($p < 0,05$). Також спостерігалось достовірне зниження індексу імунорегуляції (Т-хелпери / Т-супресори). Кількість В-лімфоцитів (CD22 + -клітини) і NK (CD16 + -клітини) було стабільно.

Відносно неспецифічного імунного захисту спостерігалось достовірне зниження абсолютного числа лейкоцитів, підвищення відносної і абсолютної кількості лімфоцитів ($p < 0,05$). Ми встановили зниження абсолютної кількості нейтрофілів на $0,31 \times 10^9 / л$ ($p < 0,05$), за рахунок достовірного зниження абсолютного числа сегментоядерних нейтрофілів на $0,36 \times 10^9 / л$ та підвищення відносної і абсолютної кількості паличкоядерних нейтрофілів на 1,33 % ($p < 0,05$) і $0,06 \times 10^9 / л$ ($p < 0,05$) відповідно. Відносне і абсолютне число моноцитів залишалось стабільно.

Семиденне застосування грипферону спортсменками-плавчинями експериментальної групи викликало зміни в гуморальній ланці системного імунітету. Відбувалося достовірне підвищення вмісту IgG, спостерігалась тенденція до зниження IgA та IgM ($p > 0,05$).

Імуностимулятор грипферон викликав у спортсменок-плавчинь достовірне зниження концентрації загальних ЦІК на 21,6 о.о.щ., за рахунок зниження вмісту дрібномолекулярних комплексів на 29,5 о. о. щ. ($p < 0,05$) і одночасного підвищення концентрації крупномолекулярних комплексів на 7,4 о. о. щ. ($p < 0,05$). Вміст середніх ЦІК залишався стабільним.

Нами встановлено, що вживання грипферону спортсменками-плавчинями призводило до достовірного підвищення вмісту в периферичній крові білка церулоплазміну. Спостерігалось достовірне підвищення концентрації іонів Mg^{2+} і одночасне зниження концентрації іонів K^+ ($p < 0,05$). Концентрації іонів Na^+ , Cl^- в ході експерименту були стабільні.

Таким чином, наше дослідження доповнює загальні відомості про стан імунної системи і електролітичних показників крові спортсменів; корекцію імунодефіцитних станів, викликаних фізичними навантаженнями, а саме неспецифічного протиінфекційного імунного захисту організму.

Використання грипферону, в нашому випадку, викликало практично повну корекцію неспецифічної клітинної ланки системного імунітету в спортсменок різного рівня підготовки, що займаються плаванням.

Список використаної літератури

1. Дорофєєва О. Є. Біохімічні показники крові спортсменів високого класу, як критерії адаптації до значних фізичних навантажень. *Фізіологічний журнал*. 2004. № 3. С. 65–70. 2. Дятлов Д. А., Волчегорский И. А., Львовская Е. И. Исследование взаимосвязей показателей перекисного окисления липидов и гуморального иммунного ответа у лыжников-гонщиков в соревновательном периоде. *Теория и практика физической культуры*. 1995. № 10. С. 21–22. 3. *Иммунологические методы* / под ред. Г. Фримеля. Москва : Медицина, 2003. 340 с. 4. Станкевич Л., Земцова І. Стан субстратного метаболізму та антиоксидантного статусу спортсменів-триатлоністів під впливом комплексу антиоксидантів. *“Молода спортивна наука України”*: зб. наук. праць в галузі фіз. культури та спорту. Львів, 2004. Т. 2, № 8 С. 336–340.

Перегрим М.¹, Василюк О.², Чусова О.³, Набока О.¹

¹Луганський національний університет імені Тараса Шевченка, м. Старобільськ, Україна,
peregrym@ua.fm, mykyta.peregrym@gmail.com

²Інститут зоології ім. І. І. Шмальгаузена НАН України, м. Київ, Україна, vasyliuk@gmail.com

³Інститут ботаніки ім. М. Г. Холодного НАН України, м. Київ, Україна,
olgachusova28@gmail.com

«ГОРА ПРИСТІН» – НОВА КОМПЛЕКСНА ПАМ'ЯТКА ПРИРОДИ МІСЦЕВОГО ЗНАЧЕННЯ НА ЛУГАНЩИНІ

У межах Новопокровської селищної територіальної громади, а саме на крейдяних схилах правого берега річки Айдар, між селами Ікове та Осинове, на захід від м. Новопокров Старобільського району Луганської області зберігся унікальний природний масив, який місцеве населення називає «Гора Пристін». Тут виявлено декілька видів рослин і тварин, включених до «Червоної книги України» (2009). Також у цій місцевості зроблено надзвичайно цінні археологічні та палеонтологічні знахідки, зокрема у так званих Іковських печерах, які мають високу наукову цінність як у контексті спелеоархеологічних досліджень, так і у контексті вивчення давньої історії краю.

Загальна площа цього природного масиву крейдяних відслонень, розсічених ярами ерозійного походження, становить 90 га. Його найвища частина знаходиться на висоті близько 120 м над рівнем моря, а найнижча, вздовж берегу р. Айдар, – на висоті близько 60 м н.р.м. Згідно з «Публічною кадастровою картою України» (<https://map.land.gov.ua/>) землекористувачем є Новопокровська селищна територіальна громада. Ця територія має зигзагоподібну форму, витягнута приблизно на 1,5-1,6 км з північного заходу на південний схід, завширшки близько 300-500 м. Її східний край формується межею с. Осинове та с. Ікове, а також безпосередньо р. Айдар, а західний та південний – обмежені ділянками, які у своїй більшості перебувають у приватній власності, а їх цільове призначення – «Для ведення товарного сільськогосподарського виробництва». Виключенням є скотомогильник, що межує з центральною частиною масиву з південного боку.

Відповідно до фізико-географічного районування (Національний ..., 2007) ця ділянка знаходиться у межах Сватівсько-Новоайдарського району Старобільської схило-височинної області Задонецько-Донського краю Північностепової підзони, Степової зони. Клімат зони розташування території – континентальний з порівняно холодною малосніжною зимою та спекотним, посушливим літом. Річна кількість опадів коливається у межах 500-550 мм. Середня температура січня становить -7°C , липня – $+21^{\circ}\text{C}$, середньорічна температура – $+8,5^{\circ}\text{C}$. Тривалість періоду із середньодобовою температурою вище $+10^{\circ}\text{C}$ становить 160-170 днів. Безморозний період триває 160-180 днів.

У геоморфологічному відношенні (Палієнко та ін., 2004) територія належить до району Куп'янсько-Старобільської акумулятивно-денудаційної, хвилястої, середньо-розчленованої рівнини, Середньоросійської області пластово-денудаційних височин на неогенових, палеогенових та крейдяних відкладах, Східно-Європейської полігенної рівнини. Характерними ґрунтами для регіону є чорноземи звичайні середньогумусні, рідше – міцні на елювії карбонатних і окарбонатованих порід, чорноземи глинисто-піщані та супіщані на пісках, й чорноземи солонцюваті. У заплавах річок розвинені опідзолені ґрунти або лучно-чорноземні, лучні, лучно-болотні ґрунти на делювіальних і алювіальних відкладеннях, а також болотні ґрунти. Проте, на частині зазначеної ділянки ґрунтовий покрив фактично відсутній у наслідок оголення корінної породи – крейди.

За ботаніко-географічним районуванням (Геоботанічне ..., 1977) це – Сватівський район Старобільського округу багатотравно-типчачково-ковиливих і чагарникових степів, байрачних дубових лісів, соснових, дубово-соснових і в'язово-дубових (на терасах) лісів, за-

плавних лук та рослинності крейдяних відслонень, Смуги різнотравно-типчаково-ковилових степів Середньодонської підпровінції, Причорноморської (Понтичної) степової провінції, Європейсько-Азіатської степової області. Проте, за останніми ботаніко-географічними поглядами (Дідух, Шеляг-Сосонко, 2003) це – Сіверськодонецький округ різнотравно-злакових степів, байрачних дубових лісів та рослинності крейдяних відслонень (томілярів), Середньодонської степової підпровінції, Понтичної степової провінції, Євразійської степової області Голарктичного домініону.

Рослинний покрив цієї унікальної природної території представлений здебільшого рослинністю крейдяних відслонень, степовими угрупованнями, незначно лісовими та чагарниковими фітоценозами, переважно штучного походження, а також синантропними ділянками вздовж доріг, найбільших стежок і локально у місцях з порушеним ґрунтовим покривом. На крейді та її осипах переважно поширені ценози з домінуванням *Hyssopus cretaceus* Dubjan., *Scrophularia cretacea* Fisch. ex Spreng., *Artemisia hololeuca* M.Bieb. ex Besser та ряду інших видів. У степових угрупованнях домінують декілька видів костриці та ковили, зокрема *Stipa capillata* L. і *S. lessingiana* Trin. et Rupr. Серед рідкісних видів рослин, занесених до «Червоної книги України» (2009), на «Горі Пристін» зустрічається 9 видів: вже згадані *Artemisia hololeuca*, *Hyssopus cretaceus*, *Scrophularia cretacea*, *Stipa capillata*, *S. lessingiana*, а також *Onosma tanaitica* Klokov, *Diplotaxis cretacea* Kotov, *Linaria cretacea* Fisch. ex Spreng. та *Koeleria talievii* Lavrenko. Крім того, тут зростають *Astragalus albicaulis* DC., *Polygala cretacea* Kotov, *Linum czerniaevii* Klokov, *Erucastrum cretaceum* Kotov, *Thymus calcareus* Klokov & Des.-Shost., які включені до Переліку видів рослин, не занесених до Червоної книги України, що підлягають особливій охороні на території Луганської області (Офіційні..., 2012). Окремо слід відзначити, що у межах «Гори Пристін» виявлено рослинні угруповання, які включено до «Зеленої книги України» (2009): угруповання формації *Stipeta capillatae*, угруповання формації *Stipeta lessingiana*, угруповання формації *Amygdaleta nanae* і угруповання формації *Hyssopeta cretaceae*. Якщо ж говорити про оселища, то найбільш цінними з них на цій території є рідкісний тип природних оселищ «E1.13 Continental dry rocky steppe grasslands and dwarf scrub on chalk outcrops / Континентальні сухі кам'яністі остепнені трав'яні угруповання та чагарнички на крейдяних відслоненнях», який охороняється згідно з Резолюцією 4 Бернської конвенції (<https://eunis.eea.europa.eu/references/2442>).

Фауна унікального природного масиву, що характеризується, детально не досліджена, тут трапляється, як значна кількість фонових видів безхребетних і хребетних тварин притаманних степовій зоні України, включно з мисливською фауною (*Vulpes vulpes* (Linnaeus, 1758), *Lepus europaeus* Pallas, 1778, *Coturnix coturnix* (Linnaeus, 1758), *Perdix perdix* (Linnaeus, 1758), *Phasianus colchicus* Linnaeus, 1758 тощо), так і декілька рідкісних та зникаючих видів, які перебувають під охороною. Зокрема, на ділянках крейдяних відслонень зафіксовано поселення *Marmota bobak* Mull., виду який нещодавно включено до «Червоної книги України» (<https://mepr.gov.ua/news/36939.html>). Також були відмічені кажани під час нічного льоту, визначити видовий статус яких необхідно у майбутньому, але всі види цієї таксономічної групи занесені до «Червоної книги України» (2009). Крім того, на у цій місцевості трапляється декілька видів безхребетних з «Червоної книги України» (2009): *Zerynthia polyxena* ([Denis et Schiffermuller], 1775), *Iphiclides podalirius* (Linnaeus, 1758), *Papilio machaon* (Linnaeus, 1758), *Xylocopa (Xylocopa) valga* Gerstäcker, 1872.

Нині, на жаль, немає повних флористичних і фауністичних зведень для унікальної території «Гори Пристін», проте фрагментарні відомості можна знайти у низці публікацій (Маслова та ін., 2003; Остапко, 2001; 50 рідкісних ..., 2014) та на веб-ресурсах *iNaturalist* (<https://www.inaturalist.org>) та *GBIF* (<https://www.gbif.org>).

«Гора Пристін» також має особливу цінність з палеонтологічної точки зору, оскільки тут знаходиться український центр виявлення викопних тварин доби еоцену (56-33 млн р. тому). На той час ця територія була узбережжям або мілководдям біля берега океану Тетис.

Саме тому у прибережних відкладах тут накопичена велика кількість викопних решток тварин (Звонок та ін., 2012). Зокрема, привертають увагу залишки птахів і плазунів: *Dasornis emuinus* (викопний морський костезубий птах, 50 млн р. тому); *Lutetodontopteryx tethyensis* (викопний морський костезубий птах, 40-48 млн р. тому), вперше описаний для науки саме з цієї території; *Colymbiculus udovichenkoi* (викопний морський костезубий птах, 40-48 млн р. тому); викопні морські черепахи *Puppigerus camperi* та *Trionyx ikoviensis* (45 млн р. тому), остання також вперше описана для науки з місцевості, що характеризується, та черепахи роду *Argillochelys*; крокодили *Tomistominae*, кісткові риби та інші види птахів (Danilov et al., 2011; Mayr, Zvonok, 2011, 2012; Zvonok, Skutschas, 2011). Лише у 2011-2012 роках було виявлено викопні рештки 22 видів хребетних.

На «Горі Пристін» знаходиться комплекс культових печер, які розташовуються в нижній та середній частинах борту правого берега р. Айдар, облаштованих у делювіальних відкладеннях денудованого мергелю та крейди. С. А. Теліженко і В. Р. Іваницьким (2020) встановлено, що Іковські печери входять до кола культових споруд, аналогами яких являються Преображенський печерний храм у Сватівському районі Луганщини та культові печери Середнього Подоння, які, на думку дослідників, датуються XVII-XVIII ст. Особливістю Іковських печер є їх облаштування не у цільній крейдяній, вапняковій або мергелевій породі, а у делювіальних відкладеннях. Наразі печерний комплекс може становити певну небезпеку для відвідувачів, оскільки міцність стін не встановлено, а враховуючи те, що деякі коридори обвалилися, слід очікувати подібного і у майбутньому.

Враховуючи наукову, соціологічну, палеонтологічну, археологічну та ландшафтно-естетичну цінність описаної території між селами Ікове та Осинове, на захід від м. Новопсков Старобільського району Луганської області, вона у листопаді 2021 року була взята під охорону на правах комплексної пам'ятки природи місцевого значення з назвою «Гора Пристін», яка використовується місцевими мешканцями для цієї місцевості. Важливо, що заповідна ділянка знаходиться у межах визнаного об'єкту Смарагдової мережі України № UA0000313 «Aidar river valley» (<https://natura2000.eea.europa.eu/Emerald/SDF.aspx?site=UA0000313&release=3>), тому вона буде виконувати функцію одного з ядер місцевої екомережі, забезпечить надійне збереження унікального ландшафтного та біологічного різноманіття південних відрогів Середньоросійської височини, регіону який, на жаль, дуже сильно антропогенно трансформований.

У межах майбутнього заповідного об'єкту повністю заборонено будь-яку діяльність, спрямовану на пошкодження ґрунтового покриву, особливо розорювання, штучне заліснення, будь-яке будівництво та прокладання комунікацій, а також розкладання багать, засмічування та забруднення території. Тут не можна проводити розвідку та видобування корисних копалин, збирати об'єкти рослинного та тваринного світу або їх частини (у тому числі гриби і лікарські рослини), а також заборонено вирубувати ліси та проводити будь-яку лісогосподарську діяльність, зокрема санітарні рубки і вивезення мертвої деревини (окрім посадок неаборигенних видів).

Список використаної літератури

1. **Геоботанічне районування Української РСР** / [відп. ред. А.І. Барбарич]. – К.: Наук. думка, 1977. – 304 с.
2. **Дідух Я.П.**, Шеляг-Сосонко Ю.Р. Геоботанічне районування України та суміжних територій. *Укр. ботан. журн.* 2003. 60, № 1. С. 6-17.
3. **Звонок Є.**, Удовиченко М., Братішко А. Місцезнаходження еоценових хребетних Ікове (Луганська область, Україна): еколого-таксономічний аналіз. *Палеонтологічний збірник.* 2012. № 44. С. 107-122.
4. **Зелена книга України** / [за ред. Я.П. Дідуха]. – К.: Альтерпрес, 2009. – 448 с.
5. **Маслова В.Р.**, Лесняк Л.І., Мельник В.І., Перегрим М.М. Червона книга Луганської області. Судинні рослини. – Луганськ: Знання, 2003 – 280 с.
6. **Національний Атлас України** [Карти]. – К.: ДНВП «Картографія», 2007. – 440 с.
7. **Остапко В.М.** Раритетный

флорофонд юго-востока Украины (хорология). – Донецк: ООО "Лебедь", 2001. – 121 с. **8. Офіційні** переліки регіонально рідкісних рослин адміністративних територій України (довідкове видання) / [уклад.: Т.Л. Андрієнко, М.М. Перегрим]. – К.: Альтерпрес, 2012. – 148 с. **9. Палієнко В.П.**, Барщевський М.Є., Бортник С.Ю., Палієнко Є.Т., Вахрушев Б.О., Кравчук Я.С., Гнатюк Р.М., Зінько Ю.М. Загальне геоморфологічне районування території України. *Укр. географ. журн.* 2004. №1. С. 3 – 11. **10. Теліженко С.А.**, Іваницький В.Р. Звіт про проведення розвідок та наукових археологічних досліджень на території Луганської області у 2019 році (Біловодськ та Біловодський район, Міловський район, Старобільськ та Старобільський район, Новопокров та Новопокровський район, Лисичанськ, Северодонецьк, Попаснянський район, Кременський район). – Київ: Інститут археології НАН України, 2020. – 425 с. **11. Червона** книга України. Рослинний світ / [за ред. Я.П. Дідуха]. – К.: Глобалконсалтинг, 2009. – 912 с. **12. Червона** книга України. Тваринний світ / [за ред. І. А. Акімова]. – К.: Глобалконсалтинг, 2009. – 600 с. **13. 50 рідкісних** рослин Луганщини. Атлас-довідник / Перегрим М., Василюк О. Ширяєва Д., Коломицев Г. – К.: «Веселка», 2014. – 60 с. **14. Danilov I.G.**, Zvonok E.A., Syromyatnikova E.V., Udovichenko N.I. 2011. A new species of soft-shelled turtle (*Trionychidae*) from the Middle Eocene of Ukraine. *Proceedings of the Zoological Institute RAS*, 315(4): 399-411. **15. Mayr G.**, Zvonok E., 2011. Middle Eocene *Pelagornithidae* and *Gaviiformes* (Aves) from the Ukrainian Paratethys. *Palaeontology*, 54(6):1347-1359. **16. Mayr G.**, Zvonok E., 2012. A new genus and species of *Pelagornithidae* with well-preserved pseudodentition and further avian remains from the middle Eocene of the Ukraine. *Journal of Vertebrate Paleontology*, 32(4): 914-925. **17. Zvonok E.A.**, Skutschas P.P., 2011. On a Tomistomine Crocodile (*Crocodylidae, Tomistominae*) from the Middle Eocene of Ukraine. *Paleontological Journal*, 45(6):661-664.

Петренко С. В., Демідова Н. В., Бордюгова О. І., Сірик А. А.

доцент кафедри садово-паркового господарства та екології ДЗ «ЛНУ імені Тараса Шевченка», м. Старобільськ, Україна, glabraherniaria@gmail.com
старший викладач кафедри садово-паркового господарства та екології ДЗ «ЛНУ імені Тараса Шевченка», м. Старобільськ, Україна, demidova510@ukr.net
асистент кафедри садово-паркового господарства та екології ДЗ «ЛНУ імені Тараса Шевченка», м. Старобільськ, Україна, piravinograd@ukr.net
здобувачка вищої освіти 4 курсу за спеціальністю 101 Екологія, sirykanna180@gmail.com

БІОІНДИКАЦІЙНА ОЦІНКА СТАНУ ЗАБРУДНЕННЯ АТМОСФЕРНОГО ПОВІТРЯ МІСТА СТАРОБІЛЬСЬК ЛУГАНСЬКОЇ ОБЛАСТІ

На сучасному етапі взаємодії людини з природою, коли вплив людства на біосферу досяг глобального масштабу, одним із основних завдань щодо оцінки якості навколишнього природного середовища стає всебічний аналіз різних ефектів антропогенного впливу, зокрема на міське повітря.

Атмосферне повітря є одним із компонентів довкілля, який впливає на стан інших природних компонентів, особливо в перетворених людиною урбоєкосистемах, тому його забруднення у містах східного регіону України є найважливішою екологічною проблемою як регіону, так і держави.

Метою статті є біоіндикаційна оцінка стану атмосферного повітря урбанізованого середовища східного регіону України на прикладі міста Старобільськ Луганської області за функціональним станом сосни звичайної.

Старобільськ – місто на Сході України, адміністративний центр Старобільського району Луганської області. Загальна площа міста – 13,32 км². Населення – 16 753 чол. (2019 р.) (Обласна державна адміністрація Луганської області, 2020; Старобільська міська рада, 2020).

Екологічна ситуація у м. Старобільськ, так само як і в Україні загалом, залишається напруженою, що створює низку проблем як для мешканців міста, так і для регіону. Проте відзначимо, що порівняно з іншими містами України Старобільськ в екологічному аспекті є відносно благополучним містом (Департамент комунальної власності, земельних, майнових відносин, екології та природних ресурсів Луганської обласної державної адміністрації, 2020).

Аналіз літературних джерел довів, що виробничі потужності не є найбільшими постачальниками викидів забруднюючих речовин в атмосферне повітря м. Старобільськ, оскільки на території міста немає великих промислових підприємств, окрім Старобільського елеватора, який є одним із найбільших підприємств. Значна їх частина пов'язана з діяльністю об'єктів транспортної інфраструктури. Встановлена кількість об'єктів транспортно-дорожнього комплексу, а саме, автобусні маршрути, залізнична станція, стоянки автомобільного транспорту, автозаправні станції, станції технічного обслуговування, наявність автомобільних доріг, магістральні вулиці загальноміського значення, місцеві проїзди між кварталами суттєво позначається на стані атмосферного повітря (Обласна Державна адміністрація Луганської області, 2020). Кількість індивідуального, громадського та робочого автотранспорту в місті збільшилася у рази, починаючи з 2014 року з початком військового конфлікту на Донбасі. У складі забруднення атмосферного повітря міст найбільш поширеними поллютантами є діоксид сірки, оксид вуглецю, двоокис азоту, тверді частинки, метан, які також характерні і для забруднення м. Старобільськ (Криволуцкий, 1991; Департамент комунальної власності, земельних, майнових відносин, екології та природних ресурсів ЛОДА, 2020).

На сьогодні для оцінки стану навколишнього природного середовища існує багато сучасних методів моніторингу. *Біоіндикація* – це відносно простий та комплексний метод дослідження стану навколишнього середовища. Він є дієвим засобом для оцінки ефекту різних факторів й відіграє важливу роль в охороні навколишнього природного середовища, оскільки поява у рослин типової ознаки ушкодження вказує на наявність у довкіллі забруднюючих речовин (Шуберт, 1988; Криволуцкий, 1991; Мусієнко, 2006).

Використання хвойних рослин як біоіндикаторів забруднення міського повітря дозволяє оцінити екологічний вплив окремих хімічних речовин, встановити дію забруднювачів з урахуванням різних природних факторів, адже вони досить чутливі до забруднень різної природи, а також проаналізувати ситуацію незалежно від пори року і протягом декількох років (Мусієнко, 2006; Мэннинг, 1985).

У біоіндикаційній оцінці стану забруднення атмосферного повітря міста Старобільськ використовувалася сосна звичайна (*Pinus silvestris L.*) яка належить до Роду Сосна (*Pinus L.*), Родини Соснові (*Pinaceae Lindl.*). Сосна звичайна (*Pinus silvestris L.*) здатна формувати стійкі деревостани у несприятливих умовах, в тому числі і на сухих піщаних ґрунтах (дуже сухі та сухі соснові бори, які притаманні півночі Луганської обл.). За екологічними характеристиками сосна звичайна (*Pinus silvestris L.*) є світлолюбною, достатньо холодостійкою, ксерофітною оліготрофною породою, вона належить до деревних видів із максимальною фітонцидною активністю та широким спектром дії (Погребняк, 1968; Швиденко, Остапенко, 2001). Але сосна звичайна (*Pinus silvestris L.*) належить до деревних порід зі пониженою газостійкістю, і це є мінусом цієї породи, адже антропогенний вплив є досить потужним чинником, який присутній на Старобільщині, що призводить до ослаблення і відмирання існуючих насаджень сосни звичайної (*Pinus silvestris L.*).

Реакція деревних хвойних порід на забруднення атмосферного повітря проявляється у найбільш розповсюджених індикаторних ознаках сосни звичайної (*Pinus silvestris L.*) у вигляді різних видів ушкоджень та висихання хвої, а саме: хвоя без плям; немає сухих ділянок; хвоя з деяким числом дрібних плям; хвоя з великою кількістю жовтих і чорних

плям; кінчик всох на 2-5 мм; всохла третина хвоїнки; всохла понад половина довжини хвоїнки; вся хвоя жовта і суха (Кравкіна, 1990).

Для визначення стану атмосферного повітря у м. Старобільськ була відібрана хвоя *P. sylvestris* для дослідження ступеня некротичних ушкоджень та хлорозів за бонітетними класами. Відібрану хвою досліджували шляхом візуальних спостережень за ступенем наявності некрозів (ділянки хвої з відмерлими ділянками мезофілу) та хлорозів (пожовтіння, викликане порушеннями утворення хлорофілу в клітинах фітосинтезуючої тканини). Визначені характеристики надають повне уявлення про стан рослинних організмів на досліджуваних ділянках (Кравкіна, 1990).

Таблиця 1

Шкала бонітетних класів пошкоджень хвої P. Sylvestris

Некрози		Хлорози	
1 клас	плями відсутні	1 клас	немає сухих ділянок
2 клас	невелика кількість дрібних цяток	2 клас	кінчик хвоїнки на 2-5 мм всох
3 клас	велика кількість жовтих і чорних плям, деякі на всю ширину хвоїнки	3 клас	третина хвоїнки суха
		4 клас	вся хвоїнка жовта або більша половини її суха

Для проведення морфометричної індикації забруднення міста Старобільськ за допомогою сосни звичайної (*Pinus sylvestris L.*) була визначена тривалість життя хвої шляхом огляду пагонів із хвоєю по мутовках, вимірювалась її довжина за допомогою лінійки, а також ширина хвоїнки за допомогою штангенциркуля. Була обчислена маса 200 штук сухих хвоїнок (20 вимірювань по 10 штук). Морфологічні зміни розглядалися за допомогою лупи і фіксувались виявлені некрози кінчиків хвоїнок і всієї поверхні. Фіксувалась також відносна кількість пошкоджень і їх характер (цятки, крапчастість, плямистість, мозаїчність).

Біоіндикаційну реакцію деревних хвойних порід на забруднення атмосферного повітря досліджували на трьох різних ділянках міста, в різні пори року. Вони входять до складу різних ландшафтних зон: ділянка №1 – група дерев сосни звичайної (*Pinus sylvestris L.*) в центральному парку культури і відпочинку; ділянка №2 – соснове насадження парку біля водолікарні; ділянка №3 – лісові культури сосни звичайної на північній околиці м. Старобільськ. Перші проби хвоїнок були взяті у грудні 2019 року, другі – у червні 2020 року та остання проба була взята у жовтні 2020 року. Результати дослідження наведені у табл. 2–8.

Таблиця 2

Ступінь пошкодження (некрози) та усихання (хлорози) хвої P. sylvestris (22.12.2019 р.)

Вид пошкодження	Ділянка №1 (200 шт.)		Ділянка №2 (200 шт.)		Ділянка №3 (200 шт.)	
	Кіл-ть хвої, шт.	Пошкодження, %	Кіл-ть хвої, шт.	Пошкодження, %	Кіл-ть хвої, шт.	Пошкодження, %
1 клас	60	30	63	31.5	78	39
2 клас	42	21	42	21	56	28
3 клас	98	49	95	47.5	66	33

Продовження таблиці 2

Хлорози хвої	Кіл-ть хвої, шт.	Усихання, %	Кіл-ть хвої, шт.	Усихання, %	Кіл-ть хвої, шт.	Усихання, %
1 клас	115	57.5	134	67	187	93.5
2 клас	55	27.5	66	33	13	6.5
3 клас	30	15	-	-	-	-
4 клас	-	-	-	-	-	-

Таблиця 3

Ступінь пошкодження (некрози) та усихання (хлорози) хвої P. sylvestris (14.06.2020 р.)

Вид пошкоджень	Ділянка №1 (200 шт.)		Ділянка №2 (200 шт.)		Ділянка №3 (200 шт.)	
	Кіл-ть хвої, шт.	Пошкод- ження, %	Кіл-ть хвої, шт.	Пошкод- ження, %	Кіл-ть хвої, шт.	Пошкод- ження, %
Некрози хвої						
1 клас	65	32.5	66	33	80	40
2 клас	40	20	40	20	55	27.5
3 клас	95	47.5	94	47	65	32.5
Хлорози хвої						
1 клас	120	60	148	74	189	94.5
2 клас	51	25.5	52	26	11	5.5
3 клас	29	14.5	-	-	-	-
4 клас	-	-	-	-	-	-

Таблиця 4

Ступінь пошкодження (некрози) та усихання (хлорози) хвої P. sylvestris (18.10.2020 р.)

Вид пошкоджень	Ділянка №1 (200 шт.)		Ділянка №2 (200 шт.)		Ділянка №3 (200 шт.)	
	Кіл-ть хвої, шт.	Пошкод- ження, %	Кіл-ть хвої, шт.	Пошкод- ження, %	Кіл-ть хвої, шт.	Пошкод- ження, %
Некрози хвої						
1 клас	63	31.5	65	32.5	79	39.5
2 клас	41	20.5	41	20.5	56	28
3 клас	96	48	94	47	65	32.5
Хлорози хвої						
1 клас	117	58.5	140	70	188	94
2 клас	53	26.5	60	30	12	6
3 клас	30	15	-	-	-	-
4 клас	-	-	-	-	-	-

Таблиця 5

Основні морфометричні характеристики хвої (22.12.2019 р.)

Місце відбору	Вид хвойних	Довжина хвої, мм	Ширина хвої, мм	Вага 200 хвоїнок, г	Ураження	
					%	тип некрозу
Ділянка №1	Сосна звичайна	77	1.1	5.93	64	верхівковий
Ділянка №2	Сосна звичайна	65	0.93	5.65	47.5	верхівковий
Ділянка №3	Сосна звичайна	65	0.87	3.1	33	верхівковий

Таблиця 6

Основні морфометричні характеристики хвої (14.06.2020 р.)

Місце відбору	Вид хвойних	Довжина хвої, мм	Ширина хвої, мм	Вага 200 хвоїнок, г	Ураження	
					%	тип некрозу
Ділянка №1	Сосна звичайна	76	1.09	5.676	62	верхівковий
Ділянка №2	Сосна звичайна	63	0.87	5.428	47	верхівковий
Ділянка №3	Сосна звичайна	65	0.83	2.94	32.5	верхівковий

Таблиця 7

Основні морфометричні характеристики хвої (18.10.2020 р.)

Місце відбору	Вид хвойних	Довжина хвої, мм	Ширина хвої, мм	Вага 200 хвоїнок, г	Ураження	
					%	Тип некрозу
Ділянка №1	Сосна звичайна	77	1.01	5.8	63	верхівковий
Ділянка №2	Сосна звичайна	68	0.97	5.4	47	верхівковий
Ділянка №3	Сосна звичайна	67	0.89	3.0	32.5	верхівковий

Загальні характеристики пошкодження

Місце відбору	Загальна кіль-ть хвоїнок	Кіль-ть хвоїнок з плямами та всиханням	Загальний % хвоїнок з ураженнями	Дата відбору проб
Перша проба				
Ділянка №1 (умовно забруднена)	200	128	64	22.12.2019
Ділянка №2 (середньо забруднена)	200	95	47.5	22.12.2019
Ділянка №3 (умовно чиста)	200	66	33	22.12.2019
Друга проба				
Ділянка №1 (умовно забруднена)	200	124	62	14.06.2020
Ділянка №2 (середньо забруднена)	200	94	47	14.06.2020
Ділянка №3 (умовно чиста)	200	65	32.5	14.06.2020
Третя проба				
Ділянка №1 (умовно забруднена)	200	126	63	18.10.2020
Ділянка №2 (середньо забруднена)	200	94	47	18.10.2020
Ділянка №3 (умовно чиста)	200	65	32.5	18.10.2020

Найпоказовішою є «реакція-відповідь» *P. sylvestris* на забруднення атмосферного повітря діоксидом сульфуру у вигляді хлорозів деревних насаджень на ділянці №1 – центральна частина міста, де проходять основні магістральні дороги з інтенсивним рухом автотранспорту і відбувається найщільніше забудовування. При відсутності інтенсивного автомобільного руху та впливу підприємств (ділянка №3 – лісовий масив на околицях Старобільська) хлорози хвої майже не спостерігаються. Зазначимо, що некротичні пошкодження рослинних організмів були відзначені на всіх, без виключення, дослідних ділянках у більшій чи меншій мірі, що свідчить про високий ступінь антропогенного тиску на комплекс екологічних факторів, які впливають на стабільність розвитку рослинних угруповань.

Порівнюючи всі три зони між собою, можна визначити, що хвоїнки сосни звичайної (*Pinus sylvestris* L.) на ділянці №3 мають майже у 2 рази менше некротованих частинок ніж хвоїнки сосни звичайної (*Pinus sylvestris* L.) на ділянці №1, хвоїнки на ділянці №2, порівнюючи з хвоїнками на ділянці №1 (показники некрозу якої найвищі) також мають менше уражених частинок.

Також за розглянутою рештою параметрів спостерігається, що більшою ширина хвоїнок є у міській зоні, де й ураження голок сосни звичайної (*Pinus sylvestris* L.) є більшим. Найбільше значення за довжиною спостерігається у хвоїнок на ділянці №1 порівняно з іншими деревами сосни звичайної (*Pinus sylvestris* L.), маса 200 штук хвоїнок порівняно з іншими є найвищою на ділянці №1. Найменша маса хвоїнок була виявлена на ділянці №3.

Також виявлено, що ураженість хвоїнок залежить від пори року: влітку ураження є меншим, а восени і взимку зростає.

Отже, дерева сосни звичайної (*Pinus silvestris L.*) на ділянках №1 і №2 мають більше уражених хвоїнок внаслідок того, що здійснюється інтенсивний вплив промислово-транспортного навантаження, який викидає 7–8 % токсичних газів, основні забруднюючі речовини – CO, CO₂, сажа. Також в атмосферне повітря викидається чадний газ, діоксид азоту, незгорілі вуглеводні і тверді речовини, можливий надлишок вмісту важких металів у середовищі живлення. На третій ділянці був мінімізований вплив цих забруднювачів. Сосна звичайна (*Pinus silvestris L.*), яка зростала в цій зоні, має найменшу частину некротованих хвоїнок. Тобто, сосна дуже чутливо реагує на стресові фактори міського середовища, а саме – забруднення атмосферного повітря.

Таким чином, результати дослідження свідчать про забруднення атмосферного повітря в місті Старобільськ аерополітантами, на яке найбільш чутливо реагує сосна звичайна (*Pinus silvestris L.*). Загалом же атмосферне повітря в м. Старобільськ і його околицях є, все ж таки, слабо забрудненим. Задля зниження подальшого забруднення повітряного урбанізованого середовища нами запропоновано заходи, які необхідно обов'язково передбачити:

- 1) міським контролюючим організаціям підсилити контроль перевірки рівня викидів CO і CO₂;
- 2) у місті необхідно посилити контроль за дотриманням екологічних стандартів й переходу підприємств міста Старобільськ до збалансованого еколого-економічного розвитку, що є основою для зменшення негативного впливу на стан атмосферного повітря;
- 3) провести стратегічну екологічну оцінку міста та зелених насаджень;
- 4) провести корекцію системи зелених насаджень міста залежно від характеру екологічної ситуації, а саме додати більш газостійкі деревні породи;
- 5) активно проводити профілактичні бесіди з населенням міста, щодо роз'яснення ролі зелених насаджень в місті та необхідності їх охорони, задля покращення екологічного стану урбанізованого середовища.

Список використаної літератури

1. Биоиндикация загрязнений наземных экосистем / под ред. Р. Шуберта. Москва, 1988. 348 с. **2. Биоиндикация и биомониторинг** / отв. ред. Д. А. Криволицкий. Москва, 1991. 288 с. **3. Департамент** комунальної власності, земельних, майнових відносин, екології та природних ресурсів Луганської обласної державної адміністрації : доповідь про стан навколишнього середовища. URL: <http://www.eco-lugansk.gov.ua/2013-12-12-00-50-06-3/dopovid-pro-stan-navkolishnogo-prirodnogo-seredovishcha>. **4. Кравкина И. М.** Влияние атмосферных загрязнений на структуру хвои. Растения и промышленная среда: научная конференция : тезисы докладов. Днепропетровск, 1990. С. 102–103. **5. Мусієнко М. М.** Екологія рослин : підручник. Київ : Либідь, 2006. 440 с. **6. Мэннинг У. Дж., Фредер У. А.** Биомониторинг атмосферы с помощью растений. Ленинград : Гидрометеиздат, 1985. 144 с. **7. Обласна** Державна адміністрація Луганської області : Екологічний паспорт регіону. URL: <https://deis.menr.gov.ua/lib/files/eplo2018.pdf>. **8. Погребняк П. С.** Общее лесоводство : 2-е изд., перераб. Москва : Колос, 1968. 440 с. **9. Старобільська** міська Рада : Стратегія розвитку міста. URL: https://starobelsk.lg.ua/images/docs/zagalny/Strategija_rozvytku_mista_2025.pdf. **10. Швиденко А. Й., Остапенко Б. Ф.** Лісознавство : підручник. Чернівці : Зелена Буковина, 2001. 352 с.

Петренко С. В., Демідова Н. В., Фурман Г. В.

кандидат біологічних наук, доцент кафедри екології та садово-паркового господарства
ДЗ «Луганський національний університет імені Тараса Шевченка»,
м. Старобільськ, Україна, glabraherniaria@gmail.com
старший викладач кафедри екології та садово-паркового господарства
ДЗ «Луганський національний університет імені Тараса Шевченка»,
м. Старобільськ, Україна, demidova510@ukr.net
магістрантка кафедри екології та садово-паркового господарства
ДЗ «Луганський національний університет імені Тараса Шевченка»,
м. Старобільськ, Україна, qvs.sever.@gmail.com

**ПЕРСПЕКТИВИ ВИКОРИСТАННЯ ДЕКОРАТИВНИХ РОСЛИН
В ОЗЕЛЕНЕННІ МІСТА СЕВЕРОДОНЕЦЬК**

Одним із наслідків технічного прогресу, який стрімко розвивається є погіршення навколишнього середовища. Вирішальна роль у його оздоровленні в умовах населених пунктів належить зеленим насадженням, які виконують санітарно-гігієнічну та естетичну функції. Художню виразливість зеленого будівництва визначають склад та правильний добір декоративних рослин. Виходячи з цього, найважливішою задачею в області зеленого будівництва та декоративного рослинництва є освоєння рослинних ресурсів вітчизняної та світової флори з метою збагачення асортименту декоративних рослин конкретного регіону (Баканова, 1984).

Декоративні рослини, якщо їх асортимент гармонійно підібраний при проведенні озеленення, позитивно змінюють навколишнє середовище, сприяють поліпшенню настрою і самопочуття населення, підвищують працездатність людей, формують естетичний смак (Лихолат, 1998). Без сумніву, високодекоративні властивості мають багаторічні трав'янисті квіткові рослини. Їх квіти відрізняються досить різноманітною формою, забарвленням та величиною (Хессайон, 2003). У зв'язку з цим, на основі проведених комплексних досліджень феноритміки квітково-декоративних та листяно-декоративних рослин встановлені перспективи їх використання в озелененні промислових міст. Досліджувалось 27 видів багаторічних квітково-декоративних та листяно-декоративних рослин із 12 родин, які було висаджено на клумбах м. Северодонецьк. За сезонним ростом та розвитком дослідних рослин спостерігали протягом 2020–2021 рр. за загальноприйнятими методиками (Борисова, 1972; Методика, 1980]. Добре відомо (Лихолат, 1998), що в умовах степової зони у більшості рослин спостерігається сезонна періодичність морфо-фізіологічних явищ, спадково закріплена зміна періодів росту і спокою. Для кожного виду рослини властивий свій біологічний ритм, який відображає складну координацію внутрішніх фізіолого-біохімічних процесів із зовнішніми умовами зростання і має прояв у зміні фаз розвитку (феноритміці рослин). Річний цикл феноритміки є важливою біологічною характеристикою виду, яка вивчається в ботанічних дослідженнях.

Отримані нами дані фенологічних спостережень показали, що **весняне відростання пагонів** досліджуваних видів починається з середини березня – на початку квітня. За строками відростання рослини можна розділити на три фенологічні групи (табл. 1):

- ранні: з 15 березня – до 5 квітня (7 видів);
- середні: з 6 по 25 квітня (16 видів);
- пізні: відростають після 25 квітня (4 види).

Враховуючи, що основний вплив на сезонний розвиток рослин здійснює термічний фактор, був проведений аналіз строків весняного відростання та динаміки середньо-декадної температури (табл. 1). Отримані результати свідчать, що ріст рослин кожної фенологічної групи починається у визначеному температурному режимі. Відростання рослин ранньої гру-

пи відбувається в діапазоні середньо-декадних температур від +1,2 до +3,2°C; середніх – від +3,5 до + 10,0°C; пізніх – від +10,7 до +11,3°C.

Таблиця 1

Строки відростання та дані середньо-декадної температури повітря
 (в середньому за 2 роки)

Групи	Види багаторічних рослин	Початок відростання	Середньо-декадна температура, °С
рання	<i>Heimerocallis fulva</i>	20.03	1,2
	<i>Iberis sempervirens</i>	30.03	2,4
	<i>Heuchera sanguinea</i>	1.04	3,2
	<i>Iris pumila</i>	3.04	3,2
	<i>Cerastium biebersteinii</i>	4.04	3,2
	<i>Pyrethrum parthenium</i>	4.04	3,2
	<i>P. cinerariifolium</i>	5.04	3,2
середня	<i>Iris pseudacorus</i>	6.04	3,5
	<i>Sedum spectabile</i>	6.04	3,5
	<i>Physostegia virginiana</i>	7.04	3,8
	<i>S. kamtschatisum</i>	7.04	3,8
	<i>Aster dumosus</i>	8.04	4,0
	<i>Iris germanica</i>	8.04	4,0
	<i>Nepeta mussinii</i>	9.04	5,8
	<i>Stachys byzantina</i>	9.04	5,8
	<i>Aquilegia hybrida</i>	10.04	7,0
	<i>Rudbeckia x hybrida</i>	10.04	7,0
	<i>Dianthus plumarius</i>	11.04	8,4
	<i>Lupinus polyphyllus</i>	11.04	8,4
		<i>S. reflexum</i>	11.04
<i>Ruta graveolens</i>		15.04	9,2
<i>Salvia officinalis</i>		15.04	9,2
<i>Hyssopus officinalis</i>		17.04	10,0
пізня	<i>Phlox divaricata</i>	26.03	10,7
	<i>Belamcanda chinensis</i>	27.04	11,1
	<i>Lavandula angustifolia</i>	28.04	11,1
	<i>Betonica macrantha</i>	30.04	11,3

Цвітіння – важливий етап у житті рослин. Він визначається рядом факторів: ступенем сформованості генеративних бруньок, морфологією пагонів, умовами місцеперебування, погодними умовами тощо.

За спостереженням, досліджувані види багаторічних листяно- та квітково-декоративних рослин за терміном квіткування можуть бути віднесені до трьох груп (табл. 2):

- рання група цвіте у квітні – травні (7 видів);
- середня: червень – початок серпня (16 видів);
- пізня група: цвіте починаючи з серпня (2 види).

Довготривалість цвітіння рослин першої групи в середньому 20–25 днів. Найкоротший період цвітіння відмічається у *Aquilegia hybrida*, *Iris pumila* – 12–13 днів, найтриваліший – у *Cerastium biebersteinii* – 33–34 дні.

Довготривалість цвітіння представників середньої групи складає 35–39 днів. Найбільш довготривале цвітіння відмічено у *Heuchera sanguinea* – 53 дні, найкоротше – у *Belamcanda chinensis*, *Iris pseudacorus* – 14–16 днів. У рослин пізньої групи тривалість цвітіння складає 32–33 дні. *Rudbeckia x hybrida* та *Lupinus polyphyllus* не квітували.

Таблиця 2

Розподіл багаторічних квітково- та листяно-декоративних рослин
за терміном квітування

Феногрупа	Види досліджуваних багаторічних рослин
<u>Рання</u> квітень-травень	<i>Aquilegia hybrida</i> ; <i>Cerastium biebersteinii</i> ; <i>Iberis sempervirens</i> ; <i>Iris germanica</i> ; <i>Ir. pumila</i> ; <i>Nepeta mussinii</i> ; <i>Phlox divaricata</i>
<u>Середня</u> червень-початок серпня	<i>Belamcanda chinensis</i> ; <i>Betonica macrantha</i> ; <i>Dianthus plumarius</i> ; <i>Hemerocallis fulva</i> ; <i>Heuchera sanguinea</i> ; <i>Hyssopus officinalis</i> ; <i>Iris pseudacorus</i> ; <i>Lavandula angustifolia</i> ; <i>Physostegia virginiana</i> ; <i>Pyrethrum cinerariifolium</i> ; <i>Pyrethrum parthenium</i> ; <i>Ruta graveolens</i> ; <i>Salvia officinalis</i> ; <i>Sedum kamtschatisum</i> ; <i>S. reflexum</i> ; <i>Stachys byzantina</i>
<u>Пізня</u> цвіте з серпня	<i>Aster dumosus</i> ; <i>Sedum spectabile</i>

В даному експерименті спостереження показали, що досліджувані види багаторічних квітково- та листяно-декоративних рослин у залежності від строків вегетації можна віднести до трьох феноритмотипів:

1) Весняно-літньозелені. Вегетують з весни до кінця жовтня. Відростання пагонів відбувається в різні строки, але закінчують вегетацію вони майже одночасно з настанням перших осінніх заморозків. До цієї групи можна віднести *Aquilegia hybrida*, *Belamcanda chinensis*, *Hemerocallis fulva*, *Physostegia virginiana*, *Rudbeckia x hybrida*, *Salvia officinalis*, *Sedum spectabile*.

2) Весняно-літньо-осінньозелені. Представники цієї групи відростають у березні–квітні, протягом вегетаційного періоду створюють дві генерації листя і входять під сніг зеленими. Закінчення вегетації у них змушене. Цей феноритмотип відмічається у *Aster dumosus*, *Betonica macrantha*, *Heuchera sanguinea*, *Hyssopus officinalis*, *Iris germanica*, *Ir. pseudacorus*, *Ir. pumila*, *Lavandula angustifolia*, *Nepeta mussinii*, *Phlox divaricata*, *Pyrethrum cinerariifolium*, *P. parthenium*, *Ruta graveolens*, *Sedum kamtschatisum*, *Stachys byzantina*.

3) Весняно-літньо-зимозелені. Це група біологічно вічнозелених рослин. Сюди можна віднести *Cerastium biebersteinii*, *Dianthus plumarius*, *Iberis sempervirens*, *Sedum reflexum*.

Таким чином, отримані в результаті спостережень дані про стан 27 видів квітково-декоративних та листяно-декоративних багаторічних рослин дають змогу виділити найбільш перспективні види для застосування в озелененні м. Северодонецьк. Виявлено, що для зеленого будівництва найбільш перспективною є група вічнозелених рослин, декоративних, а також весняно-літньо-осінньозелених.

Список використаної літератури

1. **Баканова В. В.** Квітково-декоративні багаторічники відкритого ґрунту. Київ: Наукова думка, 1984. 154 с. 2. **Борисова И. В.** Сезонная динамика растительного сообщества *Полевая геоботаника*. Ленинград, 1972. Т. 4. С. 5–95. 3. **Лихолат Ю. В.** Еколого-фізіологічні особливості багаторічних дендроутворюючих злаків техногенних територій : монографія. Дніпропетровськ : Вид-во Дніпропетр. ун-ту, 1998. 188 с. 4. **Методика** фенологических наблюдений в ботанических садах СССР. Москва : Наука,

1980. 28 с. **5. Хессайон Д. Г.** Все о вечнозеленых растениях. Москва : Изд-во Кладезь-Букс, 2003. 128 с.

Потапенко Е. В., Ісаєнко І. П.

д.х.н., доцент, професор кафедри хімії та технології діагностики та лікування
ДЗ «Луганський національний університет імені Тараса Шевченка»,
м. Старобільськ, Україна, potapenko.eduard@gmail.com

к.т.н., доцент, доцент кафедри хімії та технології діагностики та лікування
ДЗ «Луганський національний університет імені Тараса Шевченка»,
м. Старобільськ, Україна, i0509459231@gmail.com

**СИНТЕЗИ ОКСИГЕНВМІСНИХ АРОМАТИЧНИХ СПОЛУК
КАТАЛІТИЧНИМ ОКИСНЕННЯМ АЛКІЛАРЕНІВ ОЗОНОМ**

Окиснення алкіларенів в рідкій фазі є однією з базових реакцій у промисловому синтезі оксигенвмісних ароматичних сполук: кетонів, карбонових кислот. Тому для вдосконалення та розвитку процесів окиснення необхідним є застосування ефективних окисників, які б дозволяли проводити реакції в м'яких умовах з високою селективністю та були екологічно безпечними. З цієї точки зору досить перспективною виглядає використання озону, висока реакційність якого дає йому змогу реагувати при низьких температурах практично зі всіма класами органічних сполук. На жаль, безпосереднє окиснення алкіларенів озоном має суттєве обмеження, оскільки реакція переважно супроводжується руйнуванням (озонолізом) ароматичної системи (деструктивний напрям) і вихід продуктів окиснення алкільної групи є досить низьким (селективний напрям).

У ряді робіт (Галстян, 1992; Плужник, 1999; Андреев, 2005) показано, що дієвим методом підвищення селективності окиснення алкіларенів озоном є використання каталізаторів – сполук перехідних металів (ПМ). Ці дослідження показують, що селективне окиснення алкіларенів має місце при його проведенні в оцтовій кислоті в присутності ацетату Со(II) при температурі 100 °С, а використання ацетату Mn(II) – неефективне. Отже, створення ефективних методів синтезу оксигенвмісних сполук із застосуванням озону, розробка принципів управління селективністю і глибиною окиснення, потребує пошуку нових каталітичних систем.

З цією метою було проведено ряд досліджень окиснення алкіларенів озоном в присутності ПМ в системах «оцтова кислота – сильна кислота». Отримані результати показали, що реакція супроводжується окисненням бокового ланцюга з високою селективністю вже при 20 °С. При використанні ацетату Mn(II) найбільша ефективність спостерігається в присутності сульфатної кислоти, у випадку ацетату Со(II) – в присутності тригалогеноцтових кислот (таблиця 1). Встановлено, що в процесі каталізу в розчині накопичується окисдована форма каталізатору (Me^{3+}), яка ініціює селективну окисдацію алкільної групи:

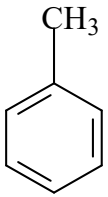
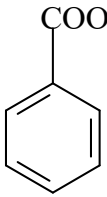
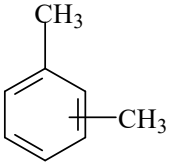
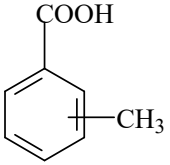
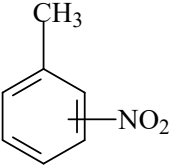
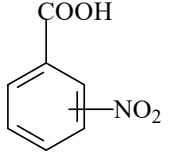
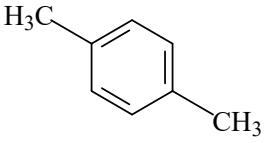
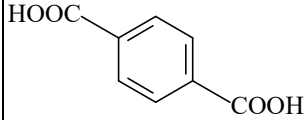
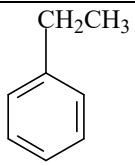
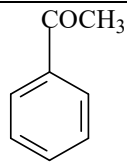
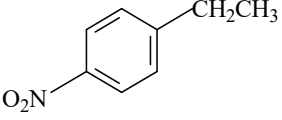
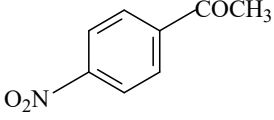
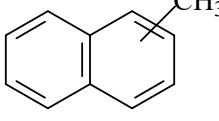
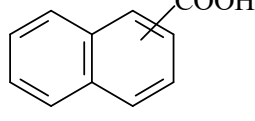
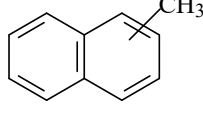
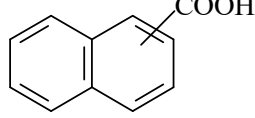


У процесі досліджень було з'ясовано, що введення в нову каталітичну систему «сполуки ПМ – оцтова кислота – сильна кислота» броміду натрію сприяє зростанню селективності і швидкості реакції, а при окисненні ізомерних ксиленів – глибини процесу: максимальний вихід карбонових кислот в ряду бензену досягається при озонуванні метил-

похідних у системі «ацетат Mn(II) – NaBr – CH₃COOH – H₂SO₄», а ароматичних кетонів та нафтоїних кислот – при окисненні відповідних аренів в системі «ацетат Co(II) – NaBr – CH₃COOH – CHAl₃COOH».

Таблиця 1

Синтези оксигенвмісних похідних ряду бензену та нафталіну за допомогою озону

Вихідна сполука	t, °C	Рідка фаза	Каталітична система	Вихід, %	Продукт реакції
	60	CH ₃ COOH – H ₂ SO ₄	Mn(OAc) ₂ , NaBr	86,0	
	20	CH ₃ COOH – H ₂ SO ₄	Mn(OAc) ₂	47,0 – 69,0	
	60	CH ₃ COOH – H ₂ SO ₄	Mn(OAc) ₂ , NaBr	75,0 – 90,0	
	60	CH ₃ COOH – H ₂ SO ₄	Mn(OAc) ₂ , NaBr	84,0	
	20	CH ₃ COOH – CF ₃ COOH	Co(OAc) ₂	71,0	
	20	CH ₃ COOH – CF ₃ COOH	Co(OAc) ₂ , NaBr	86,0	
	100	CH ₃ COOH	Co(OAc) ₂ , NaBr	86,0	
	40	CH ₃ COOH – CF ₃ COOH	Co(OAc) ₂ , NaBr	85,0	

Таким чином, проведені дослідження показали високу ефективність ПМ при окисненні озonom в системі «оцтова кислота – сильна кислота».

Список використаної літератури

- 1. Галстян Г. А.,** Галстян Т. М., Соколова С. М. Кинетика и механизм реакции озона с метилбензолами в уксусной кислоте. *Кинетика и катализ*. 1992. Т. 35. № 4. С. 779–787.
- 2. Плужник И. М.,** Галстян Г. А. Кинетика и механизм каталитической реакции озона с толуолом в уксусной кислоте. *Нефтехимия*. 1999. Т. 39. № 2. С. 120–123.
- 3. Андреев П. Ю.,** Галстян Г. А., Галстян А. Г. Окисление 2,4-динитротолуола озоном в уксусной кислоте в присутствии солей переходных металлов. *Нефтехимия*. 2005. Т. 45. № 5. С. 347–351.

Pusztai-Eredics A., Kovács G.

Ph. D. School of Environmental Sciences Eötvös Loránd University,
Budapest, Hungary, eredics.alexandra@sek.elte.hu
Senior lecturer at the Eötvös Loránd University Savaria University Centre,
Hungary, Szombathely, kovacs.gabor@sek.elte.hu

METHOD OF DYNAMIC RIVER BED ANALYSIS OF THE RÁBA RIVER

Almost all the large rivers in the Carpathian Basin are alluvial, i.e. they flow on their own alluvium (Timar, Telbis, 2005). In alluvial watercourses, meandering is the most common bed pattern (Blanka, 2010; Hooke, 2007; Rhoads, Welford, 1991; Thorne, 1997). The meandering subtype is practically ubiquitous in Hungary, and it is therefore appropriate to focus on the characteristics of meandering watercourses (Timár, Telbisz, 2005).

The Rába River provides an exceptionally good opportunity to study the spatial and temporal changes in meander development, as its meanders develop rapidly, and thus significant changes in meander shape and bed migration can be observed within a few decades. The section of the Rába between Alsószölnök and Sárvár can be described as practically "pristine", as only a few places have been affected by major construction and control interventions, therefore absolutely suitable for studying the natural processes of meander development.

The horizontal river bed pattern of partially regulated or completely unregulated meandering rivers can continue to evolve at a significant rate (up to several metres per year) (Bertalan, 2019; Hooke, 2008).

In fluvial geomorphology research, much emphasis is placed on exploring the characteristics of meander development. In Hungary, new methods for reconstruction are continuously being applied. Various historical maps of the last two centuries, which can be compared with the present situation, provide an opportunity to study the meanders (Somogyi, 1974).

Historical map sections fitted to today's cartographic coordinate systems make it possible to digitise the riverbed from up to 200-230 years ago and compare it with other databases. The historical maps used in this research are important in order to outline the former natural riverbed condition of the Rába, as the data extracted, is providing the basis for the basin morphological analysis.

On this basis, the aim is to identify the dynamic changes in the river bed of the domestic section of the Rába, especially between Alsószölnök and Sárvár, and to identify the sections that are most threatened by recent meander development.

In the course of our scientific work, analyses have been carried out in order to identify the long-term characteristics of the Rába between Alsószölnök and Sárvár. In the course of our research, starting from the date of the second military survey of the Habsburg monarchy (1844-1855), we reconstructed three additional maps of different dates, namely: the map called "Hazai"

(1960-61) and EOTR (1983) topographic maps, as well as an Orthophoto (2005). The maps used for the analysis of historical changes show the river bed evolution of approximately 160 years.

The map data from different sources, with different formats and different projections, had to be integrated into the geoinformatics system developed with the highest possible accuracy. The maps were converted to the same projection (Unified National Projection) using the QGIS software in order to allow a consistent analysis of the basin changes. Georeferencing means that identical and unchanging geographic features (e.g. bridges, road crossings, churches) depicted on maps of different ages are placed at the same location, thus allowing the displacement of the river basin to be measured. Using the results of the research so far, the intensity of the displacement is shown in Figure 1.

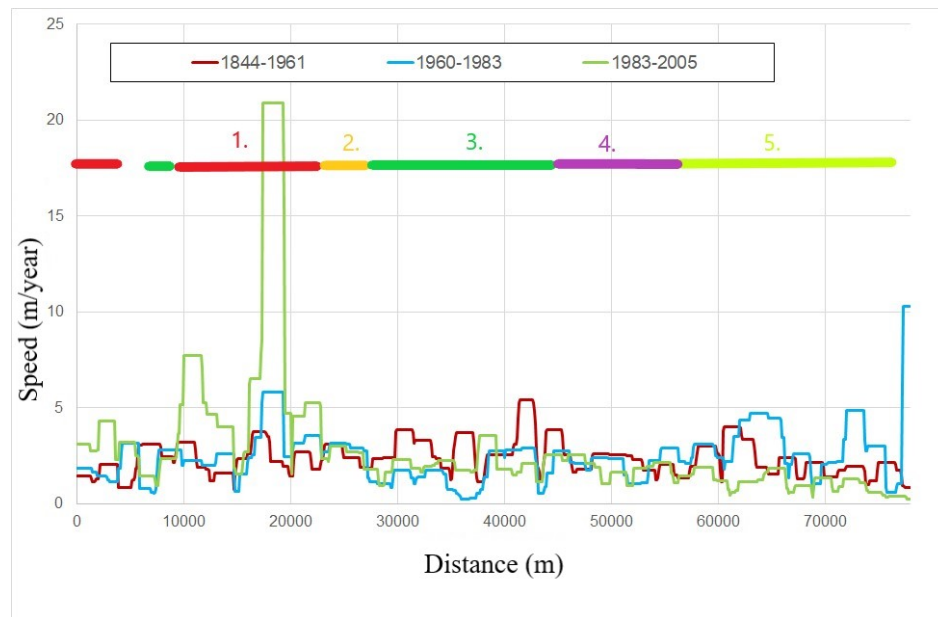


Fig. 1. The rate of river bed movement at different times in the selected sections.

The most intensively moving sections are marked in red. At section 1, as we move forward in time, there are more significant spikes can be observed. In the case of section 2, the displacement is completely uniform, the river is at rest. In the case of section 3, a slowing down motion can be observed at the 3rd interval compare to the first and second. In the first half of section 4, there is a deceleration, while in the second half, an acceleration can be observed in the second interval. In section 5, an acceleration can be observed in the second interval compared to the first interval, followed by a strong deceleration in the third interval compared to both intervals.

In a further phase of the research it will be necessary to investigate the question of what causes these shifts, to analyze whether changes in water yield, geology or tectonics are of significance.

References

- 1. Bertalan L.** A horizontális mederdinamikában bekövetkezett változások geomorfológiai, hidrológiai és ökológiai összefüggései a Sajó hazai szakaszán. Egyetemi doktori (PhD) disszertáció. 2019. 173 p.
- 2. Blanka V.** Kanyarulatfejlődés dinamikájának vizsgálata természeti és antropogén hatások tükrében. Doktori (PhD) értekezés. Szegedi Tudományegyetem. 2010. 144 p.
- 3. Hooke J. M.** Complexity, self-organisation and variation in behaviour in meandering rivers. *Geomorphology* 91. 2007. P. 236-258.
- 4. Hooke J. M.** Temporal variations in fluvial processes on an active meandering river over a 20-year period. *Geomorphology*. 100. 1-2. 2008. P. 3-13.

5. Rhoads B. L., Welford M. R. Initiation of river meandering. *Progress in Physical Geography* 15,/2. 1991. P. 127–156. **6. Somogyi S.** Meder- és ártérfejlődés a Duna sárközi szakaszán az 1782-1950 közötti térképfelvételek tükrében. *Földrajzi Közlemények* 23 (1). 1974. P. 27-36. **7. Thorne C. R.** Channel Types and Morphological Classification. In: Thorne, C. R. – Hey, R. D. – Newson M. D. (Eds.) *Applied Fluvial Geomorphology for Engineering and Management*. Wiley, Chichester. 1997. P. 175-221. **8. Timár G.,** Telbisz T. A meanderező folyók mederváltozása és az alakváltozás sebessége. *Hidrológiai közlöny* 85/5, 2005. P. 48-54.

Віталій Раздайбедін

Ph.D, Molecular biology lab coordinator Department of Biological Science St. Cloud State University, Minnesota, USA, vrazdaybedin@stcloudstate.edu

ДО ПИТАННЯ ВИВЧЕННЯ СТАНУ ОБМІНУ РЕЧОВИН, ІМУННОГО ТА МЕТАБОЛІЧНОГО ГОМЕОСТАЗУ ПІД ВПЛИВОМ ТРИВАЛОЇ М'ЯЗОВОЇ ДІЯЛЬНОСТІ

Здоров'я людини передбачає достатньо високий рівень фізичної підготовленості, фізичного розвитку та працездатності, що обумовлює проблему пошуку фізичних навантажень, які адекватні фізичному стану організму людини (Дембо, 1960). Дана проблема, в першу чергу, постає перед тренерами, метою яких, з одного боку, є сприяння досягненню високих спортивних результатів спортсменів, а з другого — зберігати та покращувати функціональний стан організму спортсменів без мобілізації їх резервних можливостей. У цьому контексті актуальними стають дослідження, які спрямовані на визначення фізичного стану (еквівалент — фізичне здоров'я) спортсменів (Матвеев, 1998; Меерсон, 1988).

Основою фенотипічної мінливості є активна рухова діяльність, яка в спортсменів реалізується у високих спортивних досягненнях, але при цьому рівень адаптації до інтенсивних фізичних навантажень, ріст потенційних можливостей рухового апарату може супроводжуватися зниженням функціональних можливостей систем організму, які безпосередньо не беруть участь в рухових актах та негативно впливати на систему імунітету. Такі фактори вказують на те, що спортивна діяльність може в деякій мірі негативно впливати на здоров'я спортсменів (Дембо, 1960; Меерсон, 1988; Гаркавий, 1979), підвищуючи “ціну адаптації” (Матвеев, 1998). Навіть у тих випадках, коли головною метою спортсмена є досягнення рекордних результатів, турбота про його здоров'я повинна здійснюватись неухильно, щоб “ціна адаптації” була зведена до мінімуму.

Відомо, що імунологічна реактивність залежить від об'єму та тривалості навантажень, крім того має значення ступінь виразності психоемоційного компоненту (Суздальницький, 1998). Довготривала адаптація спортсменів до фізичних навантажень різної інтенсивності супроводжується специфічними змінами у структурі метаболізму. Центральне місце у таких змінах займає система енергозабезпечення м'язової діяльності, в яку входять механізми пов'язані з процесами мобілізації і утилізації основних енергетичних субстратів і системи їх регуляції. Фізичні навантаження різної інтенсивності визначають специфічні зміни у складі використовуваних субстратів (Меерсон, 1988).

Розглядаючи адаптацію з позиції імунітету виділяють її чотири фази:

- фаза мобілізації (мобілізуються імунологічні резерви організму у відповідь на низько інтенсивні (ЧСС до 160 хв⁻¹) тренувальні навантаження.
- фаза компенсації в період збільшення навантаження (ЧСС >160 хв⁻¹) – фізіологічний захист організму залишається на рівні попередньої фази завдяки мобілізації

резервів імунологічних механізмів.

- фаза декомпенсації в період значних фізичних навантажень ($ЧСС > 170$ хв^x) – різке зниження усіх показників імунітету.

- фаза відновлювання, спостерігається після значного зниження фізичних навантажень – показники імунологічного та гормонального статусу поступово повертаються до початкового рівня (Суздальницький, 1988).

В останні роки значно зростає інтерес дослідників до вивчення характеру впливу фізичних навантажень на ліпідний метаболізм і особливості його обміну у спортсменів різної спеціалізації та різного рівня тренуваності у зв'язку з вивченням енергозабезпечення м'язової діяльності (Трояновская, 1986). Відомо, що м'язова тканина володіє високою пластичністю, що дозволяє їй адаптуватися до різних стимулів: скорочувальної активності (м'язові навантаження, електрична стимуляція), факторів навколишнього середовища (гіпоксія, гіпероксія, гравітація, невагомість), доставляння поживних речовин, тощо (Волков, 2000). Практичні аспекти функціонування механізмів адаптації м'язової тканини до регуляторної фізичної діяльності використовується не тільки для підготовки спортсменів високого класу, але й для поліпшення якості життя людини в сучасних гіподинамічних умовах, реабілітації хворих з нейро-м'язовими ураженнями (Hoppeler, 2003). Значні за обсягом та інтенсивністю фізичні навантаження, які супроводжують всі періоди тренувального циклу спортсменів, деякі автори розглядають у числі факторів визначаючих порушення в системі “перекисного окислення ліпідів – антиоксидантного захисту” (ПОЛ—АЗО) організму (Thomson, 1991).

Важливу роль в енергетичному забезпеченні м'язової діяльності аеробного характеру відіграють ліпідні запаси, як самих скелетних м'язів, так і жирової тканини.

Однак співвідношення між мобілізацією та утилізацією внутрішньом'язових та жирових запасів тригліцеридів при адаптації організму до систематичних фізичних навантажень залишаються до кінця не вивченими. Отже, при систематичних фізичних навантаженнях з аеробною спрямованістю метаболічних процесів спостерігається посилення ліпідного метаболізму, як жирової тканини, так і скелетних м'язів (Полуяктова, 2002). Одним з можливих компонентів швидкої реакції на стрес є активація перекисного окислення ліпідів, яке в клітинах підтримується на постійному рівні завдяки багато-ланковій антиоксидантній системі захисту. Таким чином, збалансованість між обома частинами цієї системи — перекисним окисленням з одного боку та антиоксидантною активністю з другого є необхідним для підтримки нормальної життєдіяльності клітини (Барабой, 1991). Продукти ПОЛ виступають як індукторами, так і первинними медіаторами стресу, як особливого стану клітини, що може привести до підвищення її резистентності (Кулинский, 1999). Однак при інтенсивній та тривалій стрес-реакції в клітинах відбувається активізація процесу вільнорадикального окислення, внутріклітинне кальцієве перевантаження, пригнічення енергопродукції, зниження синтезу білка та денатурація білкових структур (Барабой, 1991).

Перекисне окислення ліпідів є універсальним механізмом патології клітинних мембран (Биленко, 1989; Владимиров, 1972), і в останні роки продукти ПОЛ розглядаються як біодеструктивні фактори, накопичення яких в організмі сприяє розвитку стрес-синдрому (Барабой, 1992). У зв'язку з цим продукти ПОЛ є джерелом цитотоксичних молекулярних продуктів, які одночасно є хемоатрактантами нейтрофілів, виконують роль бактерицидних факторів, сприяючи деструкції в тканинах в місці запалення і моделюють антитілопродукцію (Маянский, 1989; Schaur, 1994). Отже, є підстави вважати, що наявність продуктів ПОЛ у крові людини можна розглядати, як один із опосередкованих показників функціонального стану імунної системи (Schaur, 1994; Thomson, 1991). Описані закономірності в повній мірі реалізуються в патофізіології тривалих фізичних навантажень та фізіології спорту (Исаев, 1993).

В останні роки вказується на зв'язок між фізичним навантаженням і порушеннями обміну ліпідів, яке реалізується через стимуляцію оксидантного стресу. Однак, думки різних

авторів не збігаються, що пов'язано з малою кількістю обстежених без урахування таких важливих характеристик як вікові й індивідуальні ознаки, характер фізичних навантажень, максимальний об'єм споживання кисню, тренуваність, спортивний стаж та комплексної оцінки відповідних характеристик з показниками ліпідного спектру, оксидантного стресу й гемодинаміки. Оскільки функціональна активність лімфоїдних клітин залежить від рівня їх метаболізму і, насамперед, від енергетичного забезпечення, а окислювальний стрес пов'язав з процесами енергетичного обміну, є доцільним вивчення в крові рівня аденілових сполук (АТФ, АДФ, АМФ), як відображення біоенергетичної реактивності організму в цілому. Дослідження в цьому напрямку проводилися на малочислених групах спортсменів, виявляли залежність і неоднозначність наслідків оксидантного стресу після фізичних навантажень (Hoppeler, 2003). При цьому питання, стосовно необхідності застосування антиоксидантів і інших способів збереження стійкості ліпопротеїдів до окислення, не можуть вважатись вирішеними (Трояновская, 1986), а висновки щодо них у зв'язку із обмеженою кількістю обстежених, не можуть вважатись вагомими для формування медичних рекомендацій.

Список використаної літератури

1. Дембо А. Г. Актуальные проблемы современной спортивной медицины. Москва : Высш. шк, 1980. 296 с.
2. Матвеев Л. П. К дискуссии о теории спортивной тренировки. *Теория и практика физической культуры*. 1998. № 5. С. 55–61.
3. Меерсон Ф. З., Пшенникова М. Г. Адаптация к стрессовым ситуациям и физическим нагрузкам. Москва : Медицина, 1988. 254 с.
4. Меерсон Ф., Пшенникова М. Адаптация к стрессорным ситуациям к физическим нагрузкам. Москва : Медицина, 1988, 253 с.
5. Суздальницкий Р. С., Левандо В. А. Иммунологические аспекты спортивной деятельности человека. Ижевск, 1988, 124 с.
6. Суздальницкий Р. С., Модера Е. А., Меньшиков И. В. Специфические изменения в метаболизме спортсменов, тренирующихся в разных биоэнергетических режимах, в ответ на стандартную физическую нагрузку. Москва : Медицина 1998.
7. Гаркавый А. Х., Квакина Е. Б., Уколов М. А. Адаптационные реакции резистентность организма. Ростов-на-Дону : Ростовский университет, 1979, 296 с.
8. Биленко М. В. Ишемические и реперфузионные повреждения органов. Москва : Медицина, 1989.
9. Барабой В. А., Брехман И. И., Колотин В. Г. и др. Перекисное окисление и стресс. Санкт-Петербург : Наука, 1992.
10. Владимиров Ю. А., Арчанов Р. М. Перекисное окисление липидов в биологических мембранах. Москва : Наука, 1972.
11. Исаев А. П., Волчегорский И. А., Сашенков С. Л. и др. Параметры гомеостаза как критерии прогнозирования ранга спортивного мастерства у борцов тяжёлых весовых категорий. *Физиология человека*. 1993. Т. 19. № 1. С. 174–176.
12. Полуяктова С. К. Мобилизация липидных источников энергообеспечения при мышечной деятельности аэробного характера: автореф. канд. дис. Санкт-Петербург, 2002. 22 с.
13. Барабой В. А. Механизмы стресса и перекисного окисление липидов. *Успехи современной биологии*. 1991. Т. 111. Вып. 6. С. 923–932.
14. Кулинский В. И. Активные формы кислорода и оксидантная модификация макромолекул: польза, вред и защита. *Соросовский образовательный журнал*. 1999. Вып. 1. С. 2–7.
15. Маянский А. Н., Маянский Д. Н. Очерки о нейтрофиле и макрофаге. Новосибирск : Наука, 1989. 344 с.
16. Schaur R. J., Dussing G., Kink E. et al. The lipid peroxidation product 4-hydroxynoneal is formed by and is able to attract rat neutrophils in vivo. *Free Radic. Res*. 1994. V. 20. N 6. P. 365.
17. Thomson P. D., Till G. O., Prasad J. K. et. al. Enhancement of humoral immunity by heterologous lipid peroxidation products resulting from burn injury. *J. Burn Care Rehabil*. 1991. V. 12. N 1. P. 38.
18. Трояновская М. Л., Волкова Е. В., Анисеева С. П. Биохимические критерии развития физических качеств. Москва: ВНИИФК, 1986, с. 67–80.
19. Волков Н. И. Интервальная тренировка в спорте. Москва : Физкультура и спорт, 2000. 176 с.
20. Hoppeler H., Fluck M. Plasticity of Skeletal Muscle Mitochondria: Structure and Function. *Med. Sci. Sports Exerc*. 2003. 35, 1. P. 95–104.

Робу О. О., Боярчук О. Д., Грановський О. Е.

магістрант кафедри теорії та методики фізичного виховання
ДЗ «Луганський національний університет імені Тараса Шевченка»,
м. Старобільськ, Україна, alexeyrobu@gmail.com
кандидат біологічних наук, доцент, завідувач кафедри анатомії, фізіології людини та тварин
ДЗ «Луганський національний університет імені Тараса Шевченка»,
м. Старобільськ, Україна, boiarchuk.helen@gmail.com
PhD., доцент кафедри анатомії, фізіології людини та тварин ДЗ «Луганський національний
університет імені Тараса Шевченка», м. Старобільськ, Україна, agran7@gmail.com

МЕТОДИКА КОРЕКЦІЇ РОЗУМОВОГО ПЕРЕВТОМЛЕННЯ У ЗДОБУВАЧІВ БАЗОВОЇ СЕРЕДНЬОЇ ОСВІТИ ЗАСОБАМИ НЕТРАДИЦІЙНОЇ ГІМНАСТИКИ

Існує вельми широкий круг наукових досліджень, присвячених вивченню впливу фізичної культури на організм дитини, що навчається в закладі загальної середньої освіти (Хрипкова, 1982; Біков, 2002; Шауро, 2009). Високе навчальне навантаження в закладі базової середньої освіти і недолік фізичної активності створюють психологічну напруженість і сприяють розумовій перевтомі дітей. У зв'язку з цим потрібно використовувати такі засоби фізичної культури, які б в повному обсязі могли дати дітям не лише психологічне розвантаження, а й допомогти у відновленні розумової працездатності (Вороновська, 1997).

Однією з найбільш ефективних систем, що надає комплексну дію, як на психічний стан, так і на фізичний розвиток є нетрадиційна гімнастика (китайська гімнастика ушу). Ушу є складно-координованим видом спорту, що надає різнобічну дію на організм. В даний час спостерігається активне зростання популярності серед населення східних оздоровчих систем, в основу яких покладено холістичне ставлення до здоров'я людини (Маслов, 1990).

Однак, на жаль, на науково-методичному рівні можливості застосування засобів нетрадиційної гімнастики з метою попередження розумової перевтоми здобувачів опрацьовані недостатньо.

В дослідженні взяли участь учні 5 класів комунальних закладів м. Лисичанська закладів загальної середньої освіти I–III ступенів у кількості 29 осіб, віком 11 років. На піддослідних було одержано основний фактичний матеріал по вивченню психічних процесів та емоційного стану. Дослідження проводилось протягом одного навчального року: жовтень–травень.

В якості досліджуваних були хлопці середнього шкільного віку в кількості 29 осіб: 14 – контрольна група (КГ), 15 – експериментальна група (ЕГ).

Досліджувані контрольної групи відвідували уроки фізичної культури, що проводилися за навчальною програмою закладів базової середньої освіти. Для досліджуваних ЕГ протягом навчального року на уроках впроваджувалися комплекси вправ вольової гімнастики та пропонувався комплекс для самостійного виконання.

У нашій роботі, ґрунтуючись на оздоровчі спрямованості засобів нетрадиційної гімнастики, ми використовували експериментальну методику зняття розумового стомлення з метою попередження перевтоми в здобувачів базової середньої освіти. У даній методиці при організації фізкультурно оздоровчих занять підбиралися певні комплекси вправ з урахуванням стану здоров'я і особливостей нервових процесів кожної дитини, таких як увага, пам'ять, мислення. Для цього здійснювався аналіз медичних карт, і проводилося психологічне тестування рівня розвитку відповідних психічних процесів. Оперативний контроль проводився регулярно протягом всього навчального року і включав в себе оцінку показників нервових процесів і емоційного стану здобувачів. В кінці кожного уроку фізичної

культури проводилися дихальні вправи, масаж біологічно активних точок спрямований на зняття напруги після заняття.

До початку експерименту проводилося дослідження пам'яті, уваги і емоційного стану здобувачів освіти. Потім протягом робочого дня було проведено тестування пам'яті, уваги і емоційного стану. Порівняльний аналіз досліджуваних показників дітей експериментальної та контрольної груп не виявив між ними достовірних відмінностей.

Порівняння показників тестування рівня розвитку основних фізичних здібностей у досліджуваних контрольної та експериментальних груп протягом педагогічного експерименту показало наступні результати.

Середні арифметичні показників гнучкості (нахил тулуба вперед) на початку педагогічного експерименту дорівнювали в контрольній групі 6,7, а в експериментальній ЕГ – 7,1 см. Наприкінці експерименту ці показники зросли в обох групах, але в контрольній на 0,6 см, а в експериментальній на 2,7 см. Тобто впровадження в експериментальних групах вправ ушу сприяло більш швидкому розвитку та удосконаленню гнучкості досліджуваних.

Впровадження в процес фізичного виховання здобувачів базової середньої освіти вправ ушу здійснило очікуваний позитивний вплив на показники рівню розвитку сили у досліджуваних. Так, середні арифметичні показники тесту на силу (згинання розгинання рук в упорі лежачи) значно зросли в експериментальній групі, зокрема в ЕГ вони дорівнювали на початку експерименту 6,9 разів, а в кінці – 9,9 разів ($p < 0,05$), тоді як в контрольній на початку 6,5, а наприкінці експерименту лише 7,8 разів ($p > 0,05$).

Вправи ушу сприяли не значному приросту швидкості досліджуваних. Середні арифметичні показники в швидкості (біг на 100м.) покращилися в ЕГ на 0,8 с., а в в КГ показник швидкості наприкінці експерименту зріс на 0,6с.

Після впровадження експериментальної методики рівень розумової працездатності у хлопчиків ЕГ був вищий, ніж у хлопчиків КГ протягом всього періоду досліджень. Але динаміка змін розумової працездатності мала подібний характер. Так, стан показників розумової працездатності знижувався наприкінці другої чверті в обох групах, що свідчить про наростання розумової втоми.

Для попередження подальшого розвитку розумової перевтоми, ми внесли корективи до експериментальної методики, та збільшили кількість вправ ушу і дихальної гімнастики.

Освітній процес у третій чверті мав не стабільний характер та переривався на дистанційне навчання, у зв'язку із карантинними заходами.

Результати оцінки розумової працездатності наприкінці третьої чверті показують, що її рівень у хлопчиків КГ майже досяг рівня початку навчального року, тоді як у хлопців ЕГ розумова працездатність не тільки відновилась, а й перевищила початковий результат.

Подальше впровадження експериментальної методики показало, що у хлопців ЕГ рівень розумової працездатності зростав протягом четвертої чверті.

Динаміка розумової працездатності у досліджуваних КГ протягом четвертої чверті, знижувалась. Це свідчить про наростання розумової втоми у здобувачів освіти в кінці навчального року.

Визначення рівня уваги показало позитивний вплив на нього експериментальної методики. Протягом всього педагогічного експерименту рівень уваги в ЕГ був вищий, ніж у КГ. При цьому, наприкінці другої чверті рівень уваги в ЕГ зростав, тоді як в КГ знижувався. Це також свідчить про розвиток розумової перевтоми у хлопців КГ.

Наприкінці третьої чверті рівень уваги в ЕГ дещо знижувався, тоді як в КГ зберігалась тенденція до зниження рівня уваги.

Результати аналізу рівня уваги наприкінці четвертої чверті вказують, що у хлопців КГ він дещо покращився, але не відновився. Рівень уваги в ЕГ значно покращився і став вище, ніж у першій чверті.

Впровадження в процес фізичного виховання здобувачів базової середньої освіти експериментальної методики позитивно вплинуло і на стан показників пам'яті у хлопчиків ЕГ.

Вже наприкінці першої чверті рівень пам'яті в ЕГ поступово збільшився і ця тенденція зберіглася протягом навчального року. Слід відмітити падіння рівня пам'яті у третій чверті в обох групах, але в ЕГ групі рівень об'єму пам'яті був вищий ніж у КГ.

Аналогічний рівень аналізу був проведений для дослідження динаміки емоційного стану.

Відмінності в динамічних показниках емоційного стану підтверджують вплив експериментальної методики на рівень настрою в експериментальній групі.

Найвищий рівень емоційного стану у хлопчиків ЕГ спостерігався на початку впровадження експерименту, що можна пояснити формуванням в системі вищої нервової діяльності реакції на новизну. Тим не менш, рівень емоційного стану в ЕГ був вищим, ніж у контрольній протягом всього педагогічного експерименту.

Аналізуючи результати педагогічного експерименту нашої кваліфікаційної роботи, можна заключити, що впровадження експериментальної моделі уроку щодо попередження розумової перевтоми здобувачів базової середньої освіти засобами нетрадиційної гімнастики позитивно впливало на стан показників як фізичної працездатності так і стану нервових процесів у хлопчиків експериментальної групи.

Список використаних джерел

1. Адаптація організму учасників к учебной и физической нагрузкам / под ред. А.Г. Хрипковой, М.В. Антроповой. Москва : Педагогика, 1982. 240 с. **2. Быков Е. В.** Влияние уровня двигательной активности на функциональное состояние здоровых учащихся 12-17 лет и физиологическое обоснование оздоровительных программ : дис. . д-ра мед. наук. Челябинск, 2002. 316 с. **3. Шауро С.** Развитие физических качеств у детей 6-7-милетнего возраста с преимущественным использованием средств гимнастики : автореф. дис. ... канд пед. наук : 13.00.04 . Москва, 2009. 20 с. **4. Вороновська В. І.,** Макаренко М. В., Панченко В. М., Дупленко П. Ю. Зв'язок функціональної рухливості нервових процесів з показниками пам'яті та успішності навчання. *Індивідуальні психофізіологічні властивості людини та професійна діяльність*: матер. наукової конф. Київ. Черкаси, 1997. С. 17. **5. Маслов А. А.** Ушу: традиции духовного и физического воспитания в Китае. Москва :Просвещение, 1990. 149 с.

Сисосва Є. О.¹, Ликова І. О.²

¹здобувачка вищої освіти II (магістерського) рівня Харківського національного педагогічного університету імені Г. С. Сковороди, м. Харків, Україна, zhenal9598@gmail.com

²к.б.н., доцент кафедри зоології Харківського національного педагогічного університету імені Г. С. Сковороди, м. Харків, Україна, irlyk16@gmail.com

ОСОБЛИВОСТІ ЕМБРІОНАЛЬНОГО РОЗВИТКУ *ACHATINA FULICA* (BOWDICH, 1822)

Розведення в домашніх умовах гігантського африканського равлика *Achatina (Lissachatina) fulica* (Bowdich, 1822) останнім часом є дуже популярним. *A. fulica* – екзотична домашня тварина, невибаглива у харчуванні та догляді, добре розмножується в домашніх

умовах. Даний вид молюсків родом із країн зі спекотним кліматом, де вважається сільськогосподарським шкідником. У країнах Європи він був одомашнений і утримується в якості домашніх улюбленців. Порад, як утримувати цей вид молюсків у неволі, дуже багато. На теренах інтернету і в спеціалізованій літературі безліч порад, як годувати, доглядати та утримувати *A. fulica*. Кожен, кому до вподоби ці тварини, може спробувати завести цих невибагливих тварин у себе вдома, головне – дотримуватись правил утримання: мати зручний просторий тераріум, який добре вентильовується, підібрати правильний ґрунт, в якому равлики сплять і відкладають яйця, підтримувати оптимальну температуру і вологість у тераріумі, а також правильно годувати: меню *A. fulica* має бути різноманітним і збалансованим, містити овочі, фрукти і зелень.

Безліч питань у тих, хто утримує *A. fulica*, виникає щодо розведення цього виду равлика. Іноді вони постійно відкладають яйця і тоді господарі не знають, як стримати їх розвиток, вимушені позбуватися частини яєць. А іноді равлики тривалий час знаходяться у репродуктивному спокої і не квапляться давати нащадків. Питання щодо підтримки оптимальних умов для розмноження *A. fulica* є актуальним, оскільки все частіше ця тварина стає одним із домашніх улюбленців. Для того, щоб розуміти вплив факторів середовища (температура, освітленість та ін.) на плодючість і успішність розмноження даного виду, потрібно розуміти, які основні стадії ембріонального розвитку проходять особини даного виду і як відбувається їх розвиток після виходу з яйцевих оболонок. Дослідження процесів, які відбуваються під час ембріонального розвитку *A. Fulica*, є актуальними і потребують додаткового вивчення.

Дослідження проводили у період з червня по липень 2021 р. Матеріалом для наших досліджень були яйця *A. fulica* на різних стадіях розвитку. *A. fulica* утримували в прозорих акваріумах. Основою раціону була молода зелень (листя салату, листя винограду), молоді овочі, шкаралупа яєць. Після відкладання *A. fulica* яєць кожен день спостереження відбирали по 10 яєць і фіксували їх у 96 % розчині етилового спирту. Морфометричні показники яєць вимірювали за допомогою лінійки та штангенциркуля. Фотографування проводили за допомогою вбудованої камери на смартфоні iPhone7. Ембріони на різних стадіях розвитку досліджували за допомогою стереоскопічного мікроскопу Optika LAB 30 7x-45x. Фотографування проводили за допомогою цифрової камери Segeta Industrial Color Digital Camera M3CMOS 18000, 18.0 MP та персонального комп'ютера R-line Celeron G1840 Intel Celeron Processor G1840, 2.80 GHz.

Ооцити *A. fulica*, як і у більшості *Gastropoda*, розвиваються з герминативного епітелію стінки гонади. Яйця *A. fulica* відкладає безпосередньо на поверхню субстрату. Яйця багатожовткові, також формуються додаткові оболонки, які виділяються статевими шляхами і залозами, мають жовте або лимонне забарвлення, вкриті щільною кальцинованою оболонкою. Вага яєць складала 23-45 мг (n=38), розмір яєць в діаметрі складав 4,5-9 мм.

Розвиток ахатин прямий, як і у всіх наземних та прісноводних *Gastropoda*. Всі стадії, характерні для ембріонального розвитку молюсків, проходять у яйці, з яйця виходить особина, подібна до материнської.

Дроблення у *A. Fulica*, як і в усіх молюсків, є спіральним. Особливістю такого типу дроблення є чітко виражена та незмінна послідовність подій. У процесі дроблення відбувається спрямований розподіл цитоплазматичних факторів яйця, які визначають різноманітні клітинні лінії у строго визначених областях зародка. Дроблення гомоквадратне. Характерною особливістю спірального дроблення є косе розташування веретен поділів щодо анімально-вегетативної осі яйця. Косе розташування веретен характерне для всіх поділів, включаючи і найперші, але найчіткіше воно починає проявлятися з третього поділу, в результаті якого в анімальній півкулі утворюються мікроміри, які розташовуються у проміжках між макромірами. Зміщення бластомерів при третьому поділі зазвичай відбувається за годинниковою стрілкою (вправо), якщо дивитися на яйце, що дробиться, з анімального полюса. Такий поділ називають дексіотропним, або правозакрученим. Зміщення

бластомірів проти годинникової стрілки називають лівозакрученим, або леойтропним. Цей характер дроблення генетично детермінований і корелює з лівим або правим положенням бластомера і з характером закручування вісцеральних органів та мушлі. На тривалість дроблення впливають температура і субстрат, зазвичай у ахатин 20 годинний ембріон знаходиться на стадії морули [3]. Яйця, які ми досліджували, вже мали більш пізні стадії ембріонів.

Після виділення клітинних ліній відбувається гастрюляція – морфогенетичний процес, під час якого квадранти перетворюються на зародкові зачатки – ектодерму, мезодерму та ентодерму. Гастрюляція *A. fulica* відбувається шляхом епіболії, в ході якої клітини, що утворюють шапочку анімальних мікромерів, поширюються в напрямку вегетативного полюса, обростаючи макромери та утворюючи ектодермальний шар. В кінці епіболії залишається незамкнутою невелика ділянка на вегетативному полюсі – бластопор. Мезобласти та продукти їх поділів також опиняються під ектодермою і утворюють зачаток мезодерми [1].

З ектодерми розвиваються очі, щупальця та органи хімічного чуття. Зябра формуються в мантийній порожнині зі складки ектодерми, які набувають перистої та пластинчастої форми. Зачаток легені з'являється у формі випинання шкірних покривів до утворення мантийної порожнини. Пізніше отвір легеневого мішка відкривається в мантийну порожнину. Завершує розвиток кишечник. З двох нових випинань стінки шлунка розвивається дефінітивна печінка. Серце, перикардій, нирки та гонади зазвичай формуються із загального мезодермального зачатку.

За даними ряду досліджень [3], 24-годинний ембріон знаходиться на пізній стадії гастрюли, а через 30 годин – на стадії головного мішка. До 36 години розміри подоцисти і головного мішка збільшуються, ембріон покритий малою ембріональною оболонкою, всередині якої знаходиться вісцеральна маса. Ембріональна оболонка, або протококс, є округлою структурою і підходить як шапка до тіла ембріона. Головний мішок є пульсуючою структурою, прикріпленою до ембріона біля стопи. Подоциста – це мішкоподібна конструкція, прикріплена до стопи і нерухома на оболонці, і це очевидно після формування головного мішка.

Триденний ембріон має головний мішок і подоцисту, які добре виражені, ембріональна оболонка все ще закруглена як ковпак, але тепер розширена і дуже помітна. У 5-ти денного ембріона відзначається спіралеподібне згортання оболонки та відсутність подоцисти та головного мішка. Ембріон має одну закруглену або спіральну звиту оболонку та нагадує маленького равлика.

У нашому досліді яйця *A. fulica*, які були зафіксовані приблизно на 30-годину після відкладання, мали вже ембріон на стадії закручування. Яйця, зафіксовані на 3-тю добу розвитку, мали ембріони з чітко вираженим спіральним згортанням в 2,5 оберти. Таким чином, ембріональне згортання стає вираженим десь між 2 та 3 добою розвитку.

Надалі розвиток *A. fulica* відбувається шляхом подальшого згортання. До оболонки додається більше спіралей, і у 5-денних ембріонів вже відмічається 3,5 оберти. На 6-ту добу вже відбулося вилуплення молодих равликів.

Таким чином, ембріональний розвиток *A. fulica* відповідає загальній схемі розвитку легеневих молюсків (Pulmonata), його періодизація включає в себе всі типові при спіральному розвитку стадії. Тривалість розвитку залежить від температури навколишнього середовища.

Список використаної літератури

1. Дондуа А. К. Биология развития. Т.1. Санкт-Петербург, 2004. 252 с.
2. Dickens K. L., Capinera J. L., Smith T.R. Laboratory assessment of growth and reproduction of *Lissachatina fulica* (Gastropoda: Achatinidae). *Journal of Molluscan Studies*, 2018. 84 (1). P. 46–53.
3. Egonm-

wan R. I. Light and electron microscopy study of late embryonic development of the land snail *Limicolaria flammea flammea* (Müller) (Pulmonata, Achatinidae). *Revista Brasileira de Zoologia*, 2007. 24 (2): 436–441.

Ткаченко О. М., Боярчук О. Д., Грановський О. Е.

магістрантка кафедри теорії та методики фізичного виховання ДЗ «Луганський національний університет імені Тараса Шевченка», м. Старобільськ, Україна duolgal13@gmail.com

кандидат біологічних наук, доцент, завідувач кафедри анатомії, фізіології людини та тварин ДЗ «Луганський національний університет імені Тараса Шевченка», м. Старобільськ, Україна boiarchuk.helen@gmail.com

PhD., доцент кафедри анатомії, фізіології людини та тварин ДЗ «Луганський національний університет імені Тараса Шевченка», м. Старобільськ, Україна agran7@gmail.com

ОСОБЛИВОСТІ ПЕДАГОГІЧНОГО КОНТРОЛЮ ЗА ФІЗИЧНОЮ ПІДГОТОВЛЕНІСТЮ ДІВЧАТ 16–17 РОКІВ У ЗАКЛАДАХ ЗАГАЛЬНОЇ СЕРЕДНЬОЇ ОСВІТИ

Одним з важливих аспектів наукових досліджень в галузі фізичного виховання в закладах загальної середньої освіти є процес розвитку фізичних якостей, якому відводиться не останнє місце в освітній програмі з фізичної культури (Рейзин, 1984; Томенко, 2013).

Вивчення стану проблеми в науково-методичній літературі й практиці свідчить, що в традиційному освітньому процесі рівень фізичної підготовленості здобувачів загальної середньої освіти і процес розвитку фізичних якостей в основному обмежені задачею нормативів фізичної підготовки в закладах загальної середньої освіти (Зубалій, 1997; Круцевич, 2011). Однак задача нормативів є лише непрямую оцінкою розвитку фізичних якостей, а аж ніяк не діагностикою стану і передумовою до корекції і вдосконалення фізичної підготовленості (Годик, 1994; Додонова, 2011). Це має досягатися шляхом науково обґрунтованого управління ходом розвитку фізичних якостей, включення ефективних інструментальних технологій за оперативною їхньою оцінкою, що забезпечують термінову інформацію про стан фізичної підготовленості здобувачів загальної середньої освіти. Реалізація принципів управління в розвитку фізичних якостей потребують серйозного ставлення до підбору змісту фізичної підготовки, систематизації засобів, обумовлених запитами здобувачів загальної середньої освіти і їх потреб і мотивів (Бала, 2015; Будаг'янець, 2010; Гербут, 2015).

В дослідження прийняли участь дівчата 16-17 років Комунальних закладів загальної середньої освіти I-III ступенів м. Рубіжне у кількості 50 осіб.

У дослідженні проводилося анкетування дівчат 16-17 років, метою якого було виявлення ставлення до уроків з фізичної культури і причин зниження інтересу до них, мотивів занять фізичною культурою і визначення ступеня задоволеності різними видами рухової активності особистісним потребам старшокласниць.

Результати нашого анкетування підтверджує численні дослідження, які показують, що здобувачі освіти старших класів, особливо дівчата, втрачають інтерес до уроків з фізичної культури, що вкрай негативно позначається на їхньому здоров'ї, подальшому житті.

Відповіді дівчат 16-17 років на питання про регулярність відвідування уроків фізичної культури свідчать щось 18,2 % дівчат регулярно відвідують уроки, 57,6 % здобувачів загальної середньої освіти мають пропуски з поважних причин, 24,2 % – ходять на заняття нерегулярно, пропускаючи їх без поважних причин.

Опитування дівчат 16-17 років дозволив констатувати наступне:

- причинами байдужого і пасивно-негативного ставлення до уроків виступають нездатність уроків відповідати запитам здобувачів освіти, незадоволеність програмою, одноманітність і монотонність навчального матеріалу, некоректне і неуважне ставлення вчителів до здобувачів освіти,

- підтримка інтересу дівчат 16-17 років має здійснюватися за рахунок врахування індивідуальних мотивів, орієнтацією на види рухової активності, що відповідають інтересам здобувачів освіти, підвищення емоційності проведення уроків, включаючи різноманітний матеріал,

- провідними мотивами інтересу до уроків є зміцнення здоров'я, формування культури рухів, фігури, зняття розумової напруги,

- у дівчат 16-17 років низька мотивація підвищення фізичної підготовленості, багато в чому обумовлена в не задоволенні уроками як засобу повноцінного розвитку фізичних якостей,

- різновиди аеробіки (танцювальна, силова та ін.) є видами рухової активності, які в більшій мірі відповідають потребам і інтересам дівчат 16-17 років.

Дослідження дозволили побудувати інтегральну модель фізичної підготовленості дівчат старших класів. Структура моделі фізичної підготовленості складається з двох компонентів «загальнофізичного» і «естетико-координаційного».

«Загальнофізичний» компонент передбачає визначення і розвиток основних фізичних якостей. Їх оцінка ґрунтується на результатах традиційного тестування, що включає шість «державних тестів» згинання-розгинання рук в упорі лежачи (ЗР), вис на перекладині (В) – сила рук, стрибок в довжину з місця (С), піднімання тулуба за 30 с (Т) – швидкісно-силові якості м'язів ніг і м'язів черевного преса; нахили тулуба з положення сидячи ноги нарізно (Н) – гнучкість, біг 1000 м (Б) – витривалість.

Другий компонент моделі фізичної підготовленості «естетико координаційний» (ЕКК) включав визначення групи ознак при виконанні дівчатами танцювально-гімнастичної композиції (тривалістю 1 хв). Такі як – постава, гармонійність статури, узгодженість рухів, точність рухів, амплітуда, легкість рухів, злитість рухів, виразність.

На початку експерименту діагностика загальнофізичного компонента фізичної підготовленості дівчат 16-17 років контрольної (КГ) та експериментальної (ЕГ) груп показала, що рівень їх приблизно однаковий.

Управління фізичною підготовленістю в експериментальній групі здійснювалося поетапно, формуючи основну траєкторію розвитку фізичних якостей протягом всього педагогічного експерименту.

Було виділено 3 етапи: 1 – «базовий», 2 – «профілюючий», 3 – «підсумковий».

Основною спрямованістю «базового» етапу було формування фізичних якостей як фундаменту для прояву ознак «естетико-координаційного» компонента при виконанні цілісної рухової діяльності.

В ході проведення тестування фізичних якостей по державним нормативам у дівчат ЕГ покращилися результати за всіма 6 тестами, але недостовірно ($p > 0,05$). Оцінка загальної фізичної підготовленості, як за окремими показниками, так і за інтегральними відображає задовільний рівень (ІРЗФПвр = - 0,44, ІРЗФПзріз = -0,38).

Порівняльний аналіз показав, що намічена тенденція в збільшенні результатів по тестам, свідчить про правильний вибір і розподілі «базових» засобів в першій частині етапу, і про раціональне поєднання їх з навчальним матеріалом.

Спрямованість другого – «профілюючого етапу» полягала в переважному формуванні провідних ознак ЕКК, що мають сильні кореляційні зв'язки з «базовими» фізичними якостями (табл. 2. 6) для подальшої їх інтегральної реалізації в цілісній руховій діяльності.

Діагностика, в кінці другого етапу, загальнофізичного компонента показала істотні відмінності у розвитку основних фізичних якостей у дівчат ЕГ і КГ.

Оцінка ЕКК показала, що в кінці профілюючого етапу дівчата ЕГ продемонстрували ознаки основного блоку на хорошому рівні, з істотною різницею в результатах між 1 і 4 зрізом і на задовільному, ознаки допоміжного блоку.

Діагностика компонентів фізичної підготовленості дівчат 16-17 років КГ показала відсутність достовірних змін ($p > 0,05$) в прояві фізичних якостей і ознак ЕКК, між тим відбулися зрушення за всіма показниками фізичної підготовленості.

«Підсумковий» етап завершував процес управління розвитком фізичних якостей в ході педагогічного експерименту. Засоби етапу мали переважно цілісний характер впливу і підбиралися з спрямованістю на формування здатності випробуваних інтегрально реалізовувати фізичні якості через комплексний прояв основних і допоміжних ознак ЕКК в танцювально-гімнастичній композиції, як цілісної рухової діяльності.

Аналіз отриманих результатів в дівчат ЕГ по «загальнофізичному компоненту» показав, що дівчатам вдалося досягти модельних характеристик, значення якого відповідають оцінці «добре».

Їх рівень загальної фізичної підготовки високий.

Оцінка ЕКК показала, що дівчата 16-17 років експериментальної групи продемонстрували також хороший рівень прояву ознак ЕКК при виконанні танцювальної композиції.

Рівень «загальнофізичного» і «естетико-координаційного» компонентів дівчат контрольної групи – середній.

Педагогічний експеримент показав, що розроблена технологія управління на основі діагностики компонентів фізичної підготовленості і підбору засобів, дотримуючись принципів управління, дозволила сформулювати основні фізичні якості, і інтегрально їх реалізувати на високому рівні прояву ознак ЕКК при виконанні танцювальної композиції.

Класифікація засобів на групи переважного розвитку фізичних якостей, переважного формування ознак ЕКК, і цілісного впливу, на основі виділення основних фізичних якостей, і основних і допоміжних блоків ознак ЕКК, сприяла ефективному цілеспрямованому підвищенню фізичної підготовленості дівчат 16-17 років.

Список використаної літератури

1. **Рейзин В. М.** Гимнастика и здоровье. Минск : Полымя, 1984. 96 с.
2. **Томенко О. А.** Рівень рухової активності підлітків та шляхи його підвищення на основі використання заходів оздоровчо-рекреаційного спрямування. *Слобожанський науково-спортивний вісник*. 2013. № 3. С. 19–24.
3. **Державні** тести і нормативи оцінки фізичної підготовленості населення України / за ред. М. Д. Зубалія. 2-е вид., перероб. і доп. Київ : 1997. 36 с.
4. **Круцевич Т. Ю.,** Воробйов М. І., Безверхня Г. В. Контроль у фізичному вихованні дітей, підлітків і молоді : навч. посіб. Київ : Олімп. л-ра, 2011. 224 с.
5. **Годик М. А.,** Бальсевич В. К., Тимошкин В. Н. Система общеевропейских тестов для оценки физического состояния человека. *Теория и практика физической культуры*. 1994. № 5, 6. С. 24–32.
6. **Додонова О. А.,** Ляпін В. П. Проблеми системного підходу до гуманізації фізичного виховання студентів у вищих навчальних закладах. *Фізичне виховання студентської молоді: стратегія та інноваційні технології : монографія за матер. міжнар. симп. Одеса, 22–23 вересня 2011 р.* / під заг. ред. проф. Р. Т. Раєвського. Одеса : Наука і техніка, 2011. С. 30–34.
7. **Бала Т. М.,** Сванадзе А. С. Фізичний стан здобувачів загальної середньої освіти 15–16-ти років. *Актуальні проблеми фізичного виховання різних верств населення* : матер. I Всеукр. науково-практ. конф. (Харків, 20 травня 2015 р.) [Електронний ресурс]. Харків : ХДАФК, 2015. С. 25–28.
8. **Будаг'яниц Г. М.** Здоров'я старшокласників і його залежність від зовнішнього оточуючого середовища. *Педагогіка, психологія та медико-біологічні проблеми фізичного виховання і спорту*. 2010. № 8. С. 15–18.
9. **Гербут К. В.,**

Хоменко В. Г. Оцінка фізичного стану старшокласників міста Чернівці. *Молодий вчений*. Частина 3. 2015. No 4 (19). С. 67–72.

Ullah I., Kovács G., Lenner T.

Doctoral Student at the Doctoral School of Earth Sciences, «Department of Geography,
Berzsényi Dániel Teacher Training Centre, Eötvös Loránd University»,
Szombathely, Hungary, ibrarullahgeo.93@gmail.com

Senior lecturer at the Department of Geography, «Berzsényi Dániel Teacher Training
Centre, Eötvös Loránd University», Szombathely, Hungary, kovacs.gabor@sek.elte.hu

Associate professor at the Department of Geography, «Berzsényi Dániel Teacher Training
Centre, Eötvös Loránd University», Szombathely, Hungary, lenner.tibor@sek.elte.hu

URBAN RESILIENCE ASSESSMENT TO FLOOD

Introduction

Flood resilience can be defined by more than 70 different ways (Fisher, 2015), which can vary between two contrasts: 1) resilience is the potential of a structure to forecast, absorb, accommodate, or recover from the effects of a hazardous event in a convenient and efficient way (Douxchamps et al., 2017) or 2) act as the function of an urban area, where population tends to live in a manner so that they are not susceptible to the stresses or shocks they encounter (Friend and Moench, 2013). The rapid change in climate and its resulting consequences has led to an increased focus on research, planning, and action on different aspects of urban environment (Rignot et al., 2013; Szento et al., 2015).

The sustainability of our urban areas and the interventionist policies to maintain the livelihood are the main emphasis of today's urban studies (Antognelli and Vizzari, 2016; Bush and Doyon, 2019; D'Acci, 2019; Ghadi and Török, 2019). The climate change has two level of direct impacts: shocks and sudden impacts such as typhoons, storms, drought heat waves, and frequent flooding events; and slow ramifications that build gradually over time such as average temperature increase, sea level rise, and long-term changes in rainfall patterns (Kim and Lim, 2016). The resulting impacts of these disturbances are mostly felt by vulnerable people i.e., socially or economically marginalized population, due to their low level of ability to adapt and respond (Bull-Kamanga et al., 2003). Therefore, for a sustainable urban development, it is essential that the urban framework must be well built for adaptation to a climate change including frequent flooding. (Evans, 2011).

The resilience of the urban systems and urban communities have ability to accept, resist, response, recover and learn from the past events. In each phase of flood risk management cycle, the capacity and adaptation of urban systems and communities are continuously refined. The cycle covers actions related to preparedness, response and recovery. Within this research the five elements of flood risk management are developed: relief, resist, response, recovery and reflect. There is a fundamental relationship between an urban system and the nature of interaction. Urban systems are very complex as they function as a realm that provides different services for the residents (Batica and Gourbesville, 2014). In recent past the world is witnessing a significant increase in communities affected from the flood processes to the extent that the threatening level of direct and indirect destruction have a direct impact on the associative structure of urban communities.

Flood Resilience Index (FRI)

Flood Resilience Index (FRI) method is frequently used to address the flooding processes in urban systems. Its main focus is on urban structure specified resilience, the flood resilience at the

city scale (Miguez and Veról, 2017). FRI has the ability to assess the resilience level of households in the study area, representing 0 as minimum and 1 as the maximum value, respectively (Batista and Gourbesville, 2014). The FRI quantifies the capacity of an area to withstand the adverse effects during flooding and the ability to quickly recover from them at each period of time. (Leandro et al., 2020) Indicators reflecting physical, social, and economic dimensions of a system are considered for computing the FRI.

The methodology is defined to take into consideration of various spatial scales. Owing to the degree of complexity of an urban system, the study area will be divided into four components/scales based on the type of structure and well-defined administrative boundary: city, district, block and parcel/building scale. For mapping of an urban system, nine defined urban functions will be applied i.e., housing, health, education, food, safety and governance, leisure and tourism, working, religion and cemetery, while also incorporating five city services i.e., water, transportation, communication, energy and waste management. The mapping is done in order to identify the spatial functions of the urban system and to assess the level of impact on these functions in case of flooding event.

Aside with the built environment, the urban system analysis will also incorporate the social, economic and institutional dimensions. The five dimensions that defines the urban system are taken into consideration: natural, physical, economic, social and institutional. Each dimension add value in the assessment of the flood resilience index for the particular urban system. Dimensions are comprising of different variables. The FRI approach brings resilience into flood risk management through 5R concept (Figure 1).

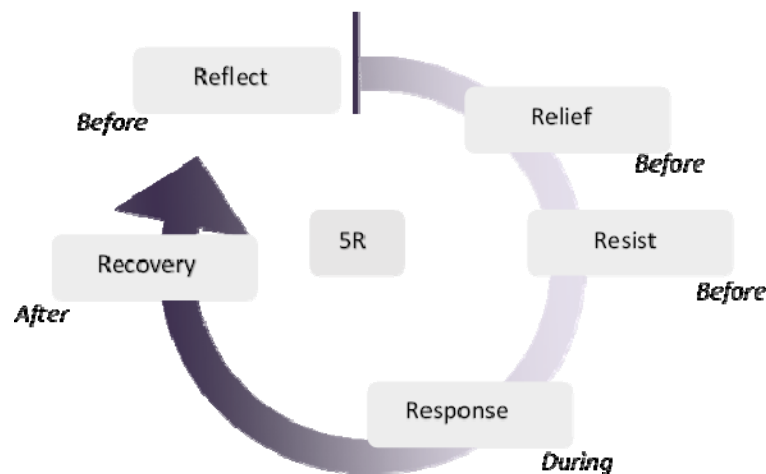


Figure 1: Elements for flood risk management cycle.

1. Relief – An intermediary element, in which the use of urban functions and existing structures for collection of flood water (green areas, parks etc.) is dominant. The measures applied before flood occurrence. It includes the implementation of technical, physical, non-structural and procedural measures related to the “living with floods” concept, such as wet floodproofing.

2. Resist – Withstanding of the built system to flood risk if possible. The measures prior to a flood occurrence. It includes limiting the flood damage and safe recovery of an urban system by planning and adapting infrastructure, buildings, surfaces and economic activity related to the concept of resistance.

3. Response – Measures taken during the flooding. It incorporates Actions and measurements that focus on crisis management. The impacts of Flood are reduced by implementation of different technical, physical, non-structural and procedural measures.

4. Recovery – Includes the strategies and remedies in providing support to communities that are affected by flooding events and incorporating and strengthening the building capacity of the communities in enabling them to cope with the impacts after flooding events.

5. Reflect – Actions focusing on increasing awareness and adaptive capacity, gaining experience from past event and/or preparation for an unpredictable future. It helps in flood resilience strategies by Strengthening the awareness and engagement in all characters of flood risk and managing it by talking to all the relevant stakeholders at the professional level (the relative involved authorities), policy level (politicians/decision makers), and at the public participation (people, developers, corporations, insurance companies).

Phases of FRI

FRI Evaluation will be initiated into two phases: The event phase and the recovery phase, depending on the indoor water depth. The event phase is carried out by incorporating the physical indicators from flood modelling i.e., flooding duration, accumulation rate of water, water depth and accumulated water depth from historical flooding events to assess the flooding impacts. The initiation of recovery phase is assumed when the indoor water level retreats to zero after each flooding event.

Along with physical indicators the social indicators i.e., household characters percentage of households with children and percentage of elderly population) and economic indicators i.e., household income are taken in consideration to evaluate the recovery capacity, which helps in facilitating the urban system to recover back to its original level of prior to flooding (FRI = 1).

Study Area and Research Phase

The city of Győr is chosen for the research study as it is the most important city in North-Western Hungary and historically was frequently affected by flooding. The city is at the junction of four major local rivers i.e., Mosoni-Danube, Rába, Rábca and Marcal. Beside these four, the Great Danube is at only 10 km distance from the city center. The combination of all these rivers exerts great sway on the water regime in the city, hence any disturbance in the water level of these river results in the direct impact on the city infrastructure and local communities. This research work includes the histograms representing the distribution of elevation (based on Digital Elevation Model) regarding to the inhabited part of the city. Not only the recent state, but several historical extents of the city area are taken into account in order to evaluate if the flood resilience is increasing or decreasing as the city grows in time. Historical city extents of the roman era, of the 14th century are investigated, as well as the following years: 1784, 1856, 1898, 1912, 1941 and 1983. Using this method, we evaluate the ‘Relief’ and ‘Resist’ stages of flood risk management cycle.

This research is in initial stage as the first author is currently enrolled in the first semester of his doctoral degree. So further investigation will reveal the overall scenario of flooding impact on local structure.

References

1. **Antognelli S**, Vizzari M. Ecosystem and urban services for landscape liveability: A model for quantification of stakeholders’ perceived importance. *Land use policy*. 2016 Jan 1;50:277-92. 2. **Batica J**, Gourbesville P. Flood Resilience Index–Methodology and Implementation in M. piachi (Ed). *Informatics and the Environment*. In *Proceedings In 11th International Conference on Hydroinformatics*. 2014 Aug (pp. 1-2). 3. **Bull-Kamanga L**, Diagne K, Lavell A, Leon E, Lerise F, MacGregor H, Maskrey A, Meshack M, Pelling M, Reid H, Satterthwaite D. From everyday hazards to disasters: the accumulation of risk in urban areas. *Environment and Urbanization*. 2003 Apr;15(1):193-204. 4. **Bush J**, Doyon A. Building urban resilience with nature-based solutions: How can urban planning contribute? *Cities*. 2019 Dec 1;95:102483. 5. **D’Acci L**. A new type of cities for liveable futures. *Isobenefit Urbanism morphogenesis*. *Journal of environmental management*. 2019 Sep 15;246:128-40. 6. **Douxchamps S**, Debevec L, Giordano M, Barron J. Monitoring and evaluation of climate resilience for agricultural development–A review of currently available tools. *World Development Perspectives*.

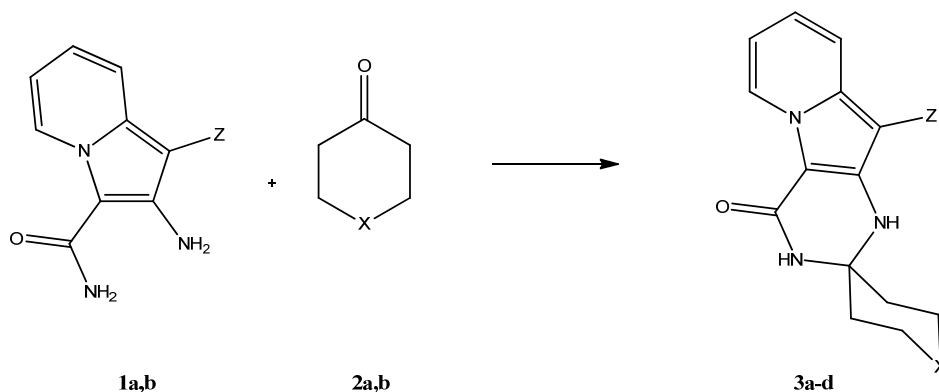
2017 Mar 1;5:10-23. **7. Evans JP.** Resilience, ecology and adaptation in the experimental city. Transactions of the institute of British Geographers. 2011 Apr;36(2):223-37. **8. Fisher L.** More than 70 ways to show resilience. Nature. 2015 Feb;518(7537):35. **9. Friend R,** Moench M. What is the purpose of urban climate resilience? Implications for addressing poverty and vulnerability. Urban Climate. 2013 Dec 1;6:98-113. **10. Ghadi M,** Török Á. A comparative analysis of black spot identification methods and road accident segmentation methods. Accident Analysis & Prevention. 2019 Jul 1;128:1-7. **11. Kim D,** Lim U. Urban resilience in climate change adaptation: A conceptual framework. Sustainability. 2016 Apr;8(4):405. **12. Leandro J,** Chen KF, Wood RR, Ludwig R. A scalable flood-resilience-index for measuring climate change adaptation: Munich city. Water research. 2020 Apr 15;173:115502. **13. Miguez MG,** Veról AP. A catchment scale Integrated Flood Resilience Index to support decision making in urban flood control design. Environment and Planning B: Urban Analytics and City Science. 2017 Sep;44(5):925-46. **14. Rignot E,** Jacobs S, Mouginot J, Scheuchl B. Ice-shelf melting around Antarctica. Science. 2013 Jul 19;341(6143):266-70. **15. Szento K,** Brimelow J, Gysbers P, Stewart R. The 2014 extreme flood on the Canadian Prairies [in “Explaining Extremes of 2014 from a Climate Perspective”]. Bulletin of the American Meteorological Society. 2015;96(12):20-5.

Хорошилов Г. Є.

доцент кафедри хімії та технологій медичної діагностики та лікування ДЗ «Луганський національний університет імені Тараса Шевченка»,
м. Старобільськ, Україна, tauglygena@gmail.com

ПРОСТИЙ МЕТОД СИНТЕЗУ КОНДЕНСОВАНИХ ПРИМІДИНІВ ЗА УЧАСТЮ 2-АМІНОІНДОЛІЗИН-3-КАРБОКСАМІДІВ

Нещодавно нами був уперше синтезований 2-аміно-1-ціаноіндолізін-3-карбоксамід **1a** [1] – зручний для використання в якості білдинг блоку. За аналогічною методою ми отримали індолізін **1b** ($Z=CO_2Et$). З метою вивчення синтетичних можливостей цих речовин була проведена взаємодія останніх з циклічними кетонами **2a,b**. Реакцію проводили шляхом кип'ятіння індолізінів **1a,b** у відповідному кетоні **2** протягом 2-х годин. Після охолодження реакційної суміші відфільтровували осад, що утворився. В якості продуктів реакції були ідентифіковані раніш невідомі –піримідо[4,5-*b*]індолізини **3a-d**.



Z=CN, CO₂Et; X=CH₂, O.

Будову та чистоту кінцевих продуктів підтверджено за допомогою спектральних методів (^1H , ^{13}C ЯМР спектроскопії та хромато-мас-спектрометрії). В якості прикладу розглянемо ^1H ЯМР спектр сполуки **3и** ($Z=\text{CN}$, $X=\text{O}$), який представлений на рис. 1. У зоні сигналів ароматичних протонів чітко прослідковуються піки 4-х атомів Гідрогену піридинового фрагменту та 2-х – NH груп. Форма цих сигналів типова для таких систем. Так, в найбільш слабкому полі резонує сигнал Н-6 протону піридинового фрагменту в області 9.05 м.ч. в вигляді дублету з КССВ 6,7 Гц. В найбільш сильному полі резонує сигнал Н-7 протону (7.00 м.ч.) в вигляді триpletу та КССВ 6,7 Гц, що вказує на знаходження цього атому Гідрогену поруч із сусіднім Н-6 протоном. Сигнал NH атома Гідрогену лактамного фрагменту має вигляд синглету та резонує в області 7.72 м.ч.. Сигнал іншої NH групи накладається на сигнал Н-9 протону піридинового фрагменту (7.50 м.ч.), на що вказує інтеграл піку. Сигнали тетрагідропіранового циклу знаходяться в зоні резонансу аліфатичних протонів (1.87 м.ч. та 3.68 м.ч) та за інтегралам відповідають своїй кількості (4+4).

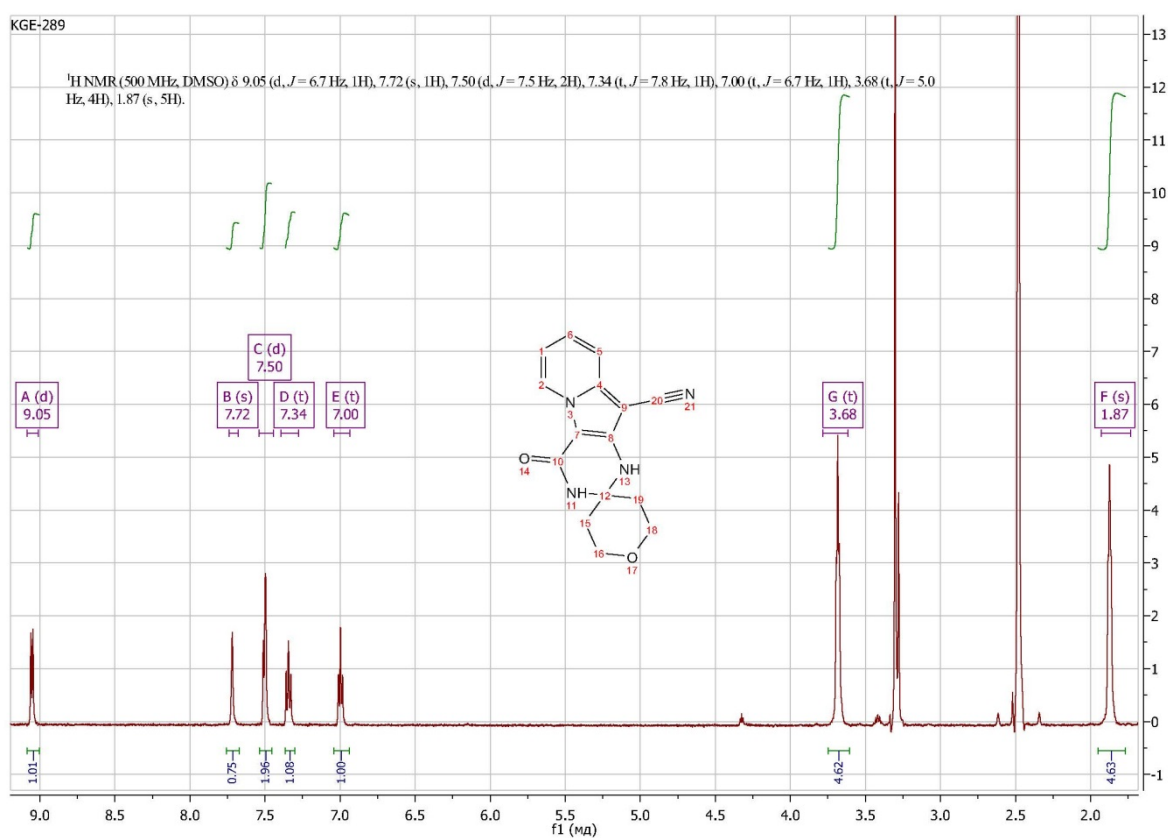


Рис.1 ^1H ЯМР спектр сполуки **3b**.

В хромато-мас-спектрі нової гетероциклічної системи **3b** в наявності пік з молекулярною масою 283 к.о., що відповідає протонованому молекулярному іону – $[\text{M} + \text{H}]^+$.

Кінцеві продукти **3a-d** цікаві з точки зору фармакологічної активності.

Список використаної літератури

1. Кватернізація 2-хлорпіридину бромацетамідом, та вивчення реакційної здатності отриманої солі / Кашнер Олексій, Осипченко Катерина, Хорошилов Геннадій. Всеукраїнська конференція наукових дослідників. Вересень 19-25, 2021, Секція «Всеукраїнський симпозиум з органічної та медичної хімії, присвячений 80-річчю проф. В. Д. Орлова». Львів, 2021. 82 с.

Шкурай Ю. О.

магістр, Національний університет «Чернігівський колегіум»; ulaskuraj@gmail.com

ОСОБЛИВОСТІ ФОРМУВАННЯ КОЛОНІЙ ГРАКА (*CORVUS FRUGILEGUS*) НА ПІВНОЧІ ЧЕРНІГІВСЬКОЇ ОБЛАСТІ

Посилення процесів антропогенізації та урбанізації зумовлюють зміни умов існування природних екосистем. Однією з ланок екосистем, яка швидко сприймає вплив того чи іншого фактору середовища є птахи. Вони досить пластичні тварини і відносно швидко адаптуються до впливу антропогенного чинника. Серед великої кількості птахів-синантропів найбільше уваги привертає родина Воронові (*Corvidae*). Вони також є індикаторами екологічного стану міста (Мацюра А. В., Зимароева А. А., 2016).

Аналіз літературних джерел свідчить про високу зацікавленість науковців у вивченні даної теми як на території України, так і закордоном.

Дослідження особливостей поширення Воронових на прикладі грака (*Corvus frugilegus*) саме в місті Чернігові розпочато нами в 2019 році.

В якості матеріалів досліджень було використано отримані нами результати кількісних обліків гніздового періоду 2019 року в м. Чернігів та зібрані дані за гніздовий період 2021 року на півночі Чернігівської області.

Збір матеріалів проводили методом лінійних трансект на двох маршрутах: м. Чернігів-сmt. Ріпки (протяжність 37 км.), м. Чернігів-с. Покровське (протяжність 76 км.). Дослідження охоплювало зимово-весняний період. Виявлені колонії фіксували на карті.

Загалом на півночі Чернігівської області зафіксовано 31 гніздову колонію грака в 6 населених пунктах із загальною кількістю гнізд 2521. За період 2019-2021 років в м. Чернігів кількість колоній збільшилася на 5, кількість гнізд зросла на 152.

Оскільки зміна чисельності птахів-синантропів є показником екологічного стану міста, то можемо припустити, що відбувається його погіршення в м. Чернігів, про що свідчить збільшення кількості особин грака (*Corvus frugilegus*). Зростання чисельності також пов'язане зі збільшенням кормової бази.

Список використаної літератури

Мацюра А. В., Зимароева А. А. Синантропизация врановых и особенности их адаптации к антропогенным ландшафтам. *Acta Biologica Sibirica*, 2 (1). 2016. С. 150–199.

Яроцький В.Ю.¹, Мілаковські Б.², Яроцька М.О.³

¹ науковий співробітник НПП «Кремінські ліси», м. Кремінна, Україна, suerlay@ukr.net

² магістр лісового господарства, громадський діяч,
м. Северодонецьк, Україна, milakovsky@gmail.com

³ аспірантка кафедри ботаніки, Харківського національного педагогічного університету
ім. Г. С. Сковороди, м. Харків, Україна, marina.yarotskaya@gmail.com

ІСТОРІЯ ТА ПЕРСПЕКТИВИ ЗАПОВІДАННЯ КРЕМІНСЬКИХ ЛІСІВ

Кремінські ліси є одним з найбільших лісових масивів сходу України. Вони розташовані в басейні р. Сіверський Донець, у міжріччі річок Жеребця та Красної, в межах Луганської області. Кремінські ліси характеризуються високою соціологічною цінністю, ба-

гатством та своєрідністю ландшафтного, біоценотичного та видового різноманіття, являючи собою ділянку концентрації рідкісних видів рослин та тварин. У 2019 році на даній території був створений національний природний парк «Кремінські ліси».

На сьогодні національний парк охоплює заплавні та борові ліси, зосереджені в основній частині масиву, а також байрачні ліси, розташовані на півночі Кремінського р-ну. Заплавна частина утворює складний комплекс з лісової, лугової та водно-болотної рослинності. Біорозноманіття та своєрідність Кремінських лісів пов'язані з різноманітністю та специфічністю екоотопів, які обумовлені рельєфом, ґрунтовим покривом, гідрологічним режимом, кліматичними факторами тощо.

Метою даної статті є історичний огляд етапів заповідання Кремінських лісів і визначення перспектив розвитку та розширення національного парку, ключова робота якого спрямована на збереження біорозноманітності, відновлення зникаючих видів та підтримку екологічної рівноваги.

Ще на початку ХХ ст. М. В. Клоков відмічав созологічну значимість флори Кремінського лісового масиву, багатой на бореальні елементи (Клоков, 1916). Вивченню рослинного різноманіття Кремінських лісів, обґрунтуванню їх заповідання присвятили свої роботи В. М. Сукачов, Є. М. Лавренко, М. І. Котов, В. І. Оберто, П. І. Кузнєцова, М. П. Дика, Р. Я. Ісаєва, В. Р. Маслова, В. Ф. Дриль, Л. І. Лесняк, Н. М. Перегрим, В. Ю. Яроцький, М. О. Яроцька та ін. (Яроцкая, 2012; Стороженко, 2013).

С. Ю. Попович, П. М. Устименко досліджували структуру рослинності, закономірності розподілу фітоценозів Кремінських лісів (Попович, 1992). Д. Ю. Шевченко провів аналіз флори, дослідив стан популяцій рідкісних видів рослин, охарактеризував стан рослинності. Флора зазначеної території налічує близько 950 видів, а її раритетна складова – близько 160 видів, серед яких – занесені до Червоної книги МСОП, Європейський Червоний список, Червону книгу України (2009). Кремінські ліси є осередком зростання таких рідкісних видів, як *Tulipa quercetorum* Klokov et Zoz, *Ornithogalum boucheanum* (Kunth) Asch., *Platanthera bifolia* (L.) Rich., *Dactylorhiza incarnata* (L.) Soo, *Epipactis heleborine* (L.) Crantz, *Fritillaria meleagroides* Patrin ex Schult. et Schult. fil., *F. ruthenica* Wiksir, *Pulsatilla pratensis* (L.) Mill., *Iris pineticola* Klokov, *Centaurea donetzica* Klokov, *Crataegus ukrainica* Pojark, *Ophioglossum vulgatum* L. та ін. Низка рідкісних видів формують стійкі популяції (Шевченко, 2006).

Кремінські ліси є місцезнаходженнями рідкісних видів тварин, що охороняються згідно Червоної книги України. Для цього району відмічені знахідки наступної кількості високораритетних видів: Клас Ссавці – 25 видів; Клас Птахи – 11 видів; Клас Плазуни – 5 видів; Клас Міноги – 1 вид; Клас Променепері риби – 7 видів; Клас Комахи – 34 види. Найважливішими об'єктами охорони у Кремінських лісах є кілька груп тварин, з яких найціннішими об'єктами є 4 види великих птахів: журавель сірий, орел-могильник, орлан-білохвіст, зміїд. Серед ссавців такими видами є: хохуля руська (популяція згасла, потребує відновлення), видра річкова (головний осередок існування виду на Дінці), норка європейська (одна з останніх згасаючих популяцій в Україні), нічниця в'їчаста (один з осередків існування цього рідкісного виду), вечірниця мала (один з осередків існування цього рідкісного виду) (Загороднюк, 2012).

Першим заповідним об'єктом Кремінських лісів можна вважати спеціалізований мисливський заказник із охорони хохулі (*Desmana moschata* L.) дуже рідкісної та реліктової тварини. З метою охорони її популяції з 1928 р. були взяті під охорону заплавні озера від гирла р. Жеребець до гирла р. Борова, загальною площею близько 1200 га. У 1954 р. заказник було ліквідовано (Мигулін, 1938). Сучасні дослідження показують, що озера Серебрянського та Верігінського лісництва є найбільш відповідними для реінтродукції хохулі. В Плані дій по збереженню хохулі ми бачимо наступні рекомендації: термінове створення потужного за територією і рівнем охорони заповідного або заповідно-мисливського господарства на ділянці заплави Дінця від р. Жеребця до р. Красної; проведення реінтродукції хохулі в озерах

кремінської групи заплави Донця (Загороднюк, 2002). Заповідання заплави від гирла р. Жеребець до гирла р. Красна, з наступною реінтродукцією, має велике значення для збереження й іншого дуже рідкісного звіра – норки європейської (*Mustela lutreola* L.).

У другій половині ХХ ст. у Кремінських лісах було дуже помірне лісогосподарське навантаження. Так, Оберто В. І. за станом на 1970 р. наводить, що площа ґрунтозахисних лісів становила 15600 га, водоохоронних – 3700 га, зелених зон міст – 15900 га. Рубки головного користування були заборонені, проводились лише рубки догляду. Стигли та перестиглі деревостани, площею приблизно у 3000 га, підлягали збереженню, суцільні лісовідновні рубки проводили лише на ділянках з деревостанами, які інтенсивно всихали (Оберто, 1977).

На момент 1970 р. згадується 2 пам'ятки природи: соснові бори природного походження у Комсомольському та Старо-Краснянському лісництвах (585 га) та «Дубовий гай» (в межах м. Кремінна, 15 га) (Оберто, 1977). На жаль місце розташування першої пам'ятки природи невідоме, в реєстрах об'єктів ПЗФ Кремінського р-ну вона не значиться. А ось «Дубовий гай» існує і до тепер. У 1984 р. охоронний статус території був підвищений до заповідного урочища (ЗУ), але площа була зменшена до 5 га. Пам'ятка природи «Дубовий гай» являє собою дубове рідколісся паркового типу, природного походження віком понад 300 років. Таким чином, Дубовий гай – це найстаріший об'єкт ПЗФ Кремінського р-ну, що перебуває під охороною щонайменше з 70 р.р. ХХ ст. В 1984 р. було створено ще 2 заповідних урочища: «Білоусова Садка» (Серебрянське л-во, 7,7 га) та «Сіточне» (Сіточне л-во, 13 га). В ЗУ «Сіточне» охороняється штучний сосновий бір віком 155 років на І боровій терасі долини Сіверського Дінця. «Білоусова садка» зберігає штучний сосновий бір, створений в середині ХVІІІ ст. на І боровій терасі Дінця (Арапов, 2008). За багато років заповідного режиму деревостан/екосистема «Білоусової садки» наблизився за характеристиками до природного бору, там відбувається природне лісовідновлення та формування складної різновікової структури, тощо.

З 1984 до 1994 рр., у Кремінському р-ні не було організовано жодного об'єкту ПЗФ. У 1994 р. було створено гідрологічний заказник «Кремінські каптажі». Це значна за площею (3900 га) територія, яка суттєво збільшила статистичну заповідність району. Багато років це була найбільша за площею територія ПЗФ у Кремінських лісах. «Кремінські каптажі» – це родовище підземної питної води карстового походження (Арапов, 2008). На жаль, цей заказник ніяким чином не впливає на збереження біорізноманіття. В той же час, він суттєво перешкоджає створенню нових об'єктів ПЗФ, так як створює «великий рівень заповідності регіону». Таким чином, з середини 80-х р.р. ХХ ст. по 2001 р. природно-заповідний фонд Кремінських лісів складався з трьох заповідних урочищ загальною площею всього 25,7 га; з них: 5 га – гай паркового типу у межах міста, а 20,7 га – штучні соснові насадження. Очевидно, що такі території ПЗФ не могли а ні репрезентувати, а тим паче зберігати фауністичне, флористичне та фітоценотичне багатство Кремінських лісів.

Для виправлення цієї ситуації у 2001 р. було підготовлено проєкт ботанічного заказника «Серебрянський». Згідно з проєктом, площа заказника повинна була складати 5413 га. Під час проєктування зверталися до праць С. Ю. Поповича, П. М. Устименка (Попович, 1992), Д. Ю. Шевченка (Шевченко, 2006) Територія запроєктованого заказника повинна була охопити заплаву р. Сіверський Донець від р. Жеребець до оз. Черніково, та І борову терасу та репрезентувати лісову, водно-болотну та лучну рослинність. Адміністративно – все Серебрянське л-во Кремінського ЛМГ. Згідно проєкту, впроваджувався режим регульованої заповідності, було запропоновано поділ території на зони: зону з господарською діяльністю та зону з обмеженою господарською діяльністю. Така територія ПЗФ могла би суттєво репрезентувати флористичне та фітоценотичну цінність Кремінських лісів, але Серебрянський заказник було створено лише на 107,1 га.

Наступна спроба створити значний за площею об'єкт ПЗФ у Кремінських лісах була в 2008-2010 роках. Ідея створення національно природного парку в Кремінських лісах існувала

ще з початку 90-х років ХХ ст. (Попович, 1992). У 2008 було представлено ряд проєктів НПП «Сіверсько-Донецького». В різних проєктах площа майбутнього національного парку різнилася: 34,9 тис. га (проєкт Мінприроди), 20 тис. га (проєкт згідно нац. програми «Екомережа України» на 2000-2015 р.р), 15 тис. га (проєкт Луганської ОДА). Але згідно всіх представлених проєктів заповіданню підлягала заплава Дінця від р. Жеребець до р. Борова та І борова тераса (території Серебрянського, Верігінського, Комсомольського та Старо-Краснянського лісництв Кременського ЛМГ). У 2009 р. враховуючи різні зауваження, був створений НПП «Сіверсько-Донецький» площею у 7007 га. Основу національного парку склали землі Комсомольського та частково Старо-Краснянського л-ва. В 2010 р. рішенням суду НПП «Сіверсько-Донецький» був ліквідовано.

З 2015 по 2017 рік у Кременських лісах було створено 5 об'єктів ПЗФ загальною площею 213,3 га: ЗУ «Широке» (Сіточне л-во, 121,6 га), загальнозоологічний заказник «Жеребець» (Серебрянське л-во, 55 га), ботанічний заказник загальнодержавного значення «Сафоново» (Серебрянське л-во, 21,7 га), ЗУ Хрящуха (Житлівське л-во, 14,9 га), гідрологічна пам'ятка природи «Лісова прохолода» (Житлівське л-во, 0,1 га). Урочище Сафоново являє собою заболочену котловину з мокрим чорновільховим типом лісу. Тут охороняються фітоценози асоціації *Alnetum (glutinosaе) matteucciosum (struthiopteris)*, занесеної до «Зеленої книги України». Це єдине відоме місцезнаходження даної раритетної асоціації у Степовій зоні України (Зелена книга України, 2009; Кузнецова та ін., 1979; Шевченко, 2006; Яроцкая, 2012).

У 2015 знову постало питання створення національного парку в Кременських лісах. Спершу був взятий проєкт створення площею 15 тис. га (від р. Жеребець до р. Борова), але за основу був взятий проєкт ліквідованого у 2010 р НПП «Сіверсько-Донецький» площею 7007 га. У 2019 р. Указом Президента України було створено національний природний парк «Кременські ліси» площею 7269 га. Межі території створення національного парку майже збігаються з межами колишнього НПП «Сіверсько-Донецький». До території теперішнього національного парку були приєднані цінні байрачні ліси на півночі району.

Значення Кременських лісів у підтримці біологічного різноманіття, пом'якшенні наслідків та адаптації до змін клімату з кожним роком тільки збільшується. Для багатьох лісових видів Кременські ліси стали генетичним резервуаром після масштабних лісових пожеж у Луганській обл. у 2020 році. Створення національного природного парку стало величезним кроком у збереженні біорізноманіття Сходу України. Це перший та на сьогодні єдиний національний парк у Луганській області.

Найбільш цінні з погляду охорони природи комплекси Кременських лісів, це угруповання широколистяних та вільхових лісів у поєднанні з заплавами луками та водно-болотними угіддями, природні соснові та дубово-соснові ліси. Площа старовікових широколистяних насаджень у Кременських лісах постійно скорочується, масиви таких лісів фрагментовані. На жаль, триває поступова трансформація останніх природних соснових лісів на культури сосни після проведення суцільних рубок. Винятком можна вважати природні ліси півночі Комсомольського л-ва, які добре зберігаються при помірному режимі вибіркового рубок. Частково природні бори потрапили до господарської зони НПП, але площа природних борів скорочується за межами ПЗФ, наприклад, у західній частині Серебрянського л-ва. Для подальшого збереження біорізноманіття Кременських лісів необхідне рішення наступних кроків: 1) впровадження лісгосподарських заходів, які будуть орієнтовані на природне лісовідновлення, розвиток складних різновікових насаджень та збереження цінних елементів насадження (насінневих та дуплистих дерев, деревної ламані, тощо); 2) розробка та впровадження лісгосподарських заходів для формування стійких соснових насаджень та наближення їх до природних борів (формування складної різновікової структури, зміна просторової структури, тощо); 3) впровадження заходів по перешкоджанню поширенню інвазивних видів; 4) програм по відновленню та охороні популяцій окремих видів рідких тварин, в першу чергу хутрових звірів (хохулі, нор-

ки європейської, видри) та кажанів. Окремим важливим кроком є розширення території національного парку та включення цінних ділянок заплави Дінця та І борової тераси, які розташовані у західній частині Кременських лісів.

Подальший розвиток НПП «Кременські ліси» сприятиме збереженню та відновленню популяцій рідкісних рослин та тварин, раритетних та еталонних рослинних угруповань, розвитку наукової та еколого-пізнавальної діяльності, задоволенню естетичних та духовних потреб людини.

Список використаної літератури

- 1. Клоков М.** Замечательный уголок северной растительности на юге Харьковской губернии // Бюлл. Харьк. о-ва любителей природы. – 1916. – №1. – С. 63-67.
- 2. Яроцкая М. А., Яроцкий В. Ю.** Фитосозологическая характеристика проектируемого национального природного парка «Кременские леса» // Актуальні проблеми ботаніки та екології (19-23 вересня 2012 р., м. Ужгород, Закарпатська область). – С. 177-180.
- 3. Строженко В. І., Яроцкий В. Ю., Яроцька М. О.** Вільхові ліси Придонецького степу // Науковий вісник НУБіП України. Серія "Лісівництво та декоративне садівництво". - 2013. – Вип. 187, ч. 2. – С. 95-103.
- 4. Попович С. Ю., Устименко П. М.** Рослинність і функціональне зонування Сіверськодонецького природного національного парку // Укр. бот. журн. – 1992. – 49, № 3. – С. 26-31.
- 5. Шевченко Д. Ю.** Флора та популяції рідкісних видів Кременського лісового масиву // Автореф. дис. ... канд. біол. наук: 03.00.05. – К., 2006. – 18 с.
- 6. Загороднюк І. В.** Загальна характеристика фауни та її особливості // Національний природний парк «Кременські ліси» – запорука збереження біорізноманіття Луганщини / Програма розвитку ООН в Україні; ГО «ЕКОДІМ 2011». – Луганськ: ТОВ «Віртуальна реальність», 2012. – С. 21–26.
- 7. Мигулін О. О.** Звірі УРСР (матеріали до фауни). — Київ: Видавництво АН УРСР, 1938. – 426 с.
- 8. Загороднюк І., Кондратенко О., Домашлінець В. та ін.** Хохуля (*Desmana moschata*) в басейні Сіверського Дінця / Праці Теріологічної школи, випуск 4. – Київ, 2002. – 64 с.
- 9. Оберто В. И.** Кременские леса / В. И. Оберто. Донецк : Донбасс. 1977. – 27 с.
- 10. Природно-заповідний фонд Луганської області** // О. А. Арапов, Т. В. Сова, В. Б. Ференц, О. Ю. Иванченко. Довідник. – 2-е вид. доп. перер. – Луганська: ВАТ «ЛОД». – 168 с.
- 11. Зелена книга України** / ред. Я. П. Дідух – К.: Альтерпрес, 2009. – 448 с.
- 12. Кузнєцова П. І., Ніколаєва О. С., Дика М. П.** Флора і рослинність Кременського лісу // Укр. бот. журн. – 1979. – 36, № 1. – С. 58-61.

**АГРАРНІ НАУКИ ТА ПРОДОВОЛЬСТВО:
ТРАДИЦІЇ, ПРОБЛЕМИ ТА ПЕРСПЕКТИВИ**

**АГРАРНЫЕ НАУКИ И ПРОДОВОЛЬСТВИЕ:
ТРАДИЦИИ, ПРОБЛЕМЫ И ПЕРСПЕКТИВЫ**

**AGRICULTUR SCIENCES AND FOOD:
TRADITIONS, PROBLEMS AND PROSPECTS**

Аксёнов И. В.

доктор сельскохозяйственных наук, профессор кафедры биологии и агрономии ГУ
«Луганский национальный университет имени Тараса Шевченко»,
г. Старобельск, Украина, tearsautumn90@gmail.com

**БЕЛКОВЫЕ МАРКЕРЫ В СОЗДАНИИ
СЕЛЕКЦИОННОГО МАТЕРИАЛА ПОДСОЛНЕЧНИКА**

В производстве растительного масла подсолнечник среди масличных культур во многих странах мира занимает одно из самых важных мест. В последние годы чётко отмечается тенденция к увеличению посевных площадей, занятых подсолнечником. Стимулирование интенсивного возделывания подсолнечника и расширение посевных площадей культуры в мире до уровня 26,5 млн. га обуславливается высоким уровнем рентабельности производства (Аксёнов и др., 2020).

В условиях увеличения посевных площадей, расширения объёмов выращивания подсолнечника в почвенно-климатических зонах с менее благоприятными погодными условиями для выращивания перед селекционерами стоит задача создания новых гибридов и сортов, способных не только удовлетворять потребности товаропроизводителей, но и быть полностью конкурентноспособными на семенном рынке по продуктивности, качеству и по цене, обеспечивающей финансовую поддержку ведения селекции и семеноводства (Волгин, Бочкарёв 2019; Арасланова и др., 2020).

В этой связи, эффективность селекционной работы определяется получением как можно более генетически разнообразного исходного материала и создание родительских линий, гибридов с высокой генетической чистотой (Mallinger et. al., 2019);

Проведение селекционной работы по созданию гибридов подсолнечника, удовлетворяющих спрос товаропроизводителей, применения новых методов в оценке, отборе, создании исходного материала и анализе его генетической структуры (Mrdja et. Al, 2012; Skoric D., 2012).

Традиционно оценка, отбор растений, создание исходного материала в селекции подсолнечника основывается на использовании морфологических признаков (Бочковой, Камардин, 2020). В то же время, оценка и отбор растений только по их морфологическим признакам не всегда в полной мере раскрывает генетическую структуру создаваемых родительских компонентов и гибридных комбинаций, не обеспечивает получение селекционно-семенного материала с высокой генетической чистотой по причине ограниченности количества информативных морфологических маркеров, имеющих нейтральное действие на формирование продуктивности растений. К тому же, фенотипичес-

кие признаки могут иметь сложный характер наследования, и морфологические признаки не выявляют формы скрытой генетической изменчивости (Буренин, 1994).

Введение в селекционный процесс использования молекулярно-генетических методов позволяет расширить возможности изучения генетического разнообразия, анализа генетической структуры исходного материала, идентификации и контроля за генетической чистотой родительских линий и создаваемых гибридов с участием этих родительских линий.

Одним из способов оценки генотипов на молекулярном уровне является метод белковых маркеров, основанный на биологической специфичности белков, выявляемой при электрофорезе запасных белков семян подсолнечника (гелиантининов).

Перспективным направлением в создании генетического разнообразного исходного материала и в оценке за его генетической чистотой является использование в наших исследованиях в качестве систематизирующих признаков электрофоретические спектры запасных белков семян подсолнечника, где основные компоненты белковой фракции – это 11S глобулины (Конарев, 1993; Гаврилова, Анисимова, 2003).

Анализ электрофореграмм растений, полученных в результате самоопыления и отборов, позволил установить различия в аллельных вариантах электрофоретических спектрах запасных белков семян. Компонентный состав анализируемых образцов подсолнечника отличается наличием или отсутствием компонентов, разной интенсивностью при их наличии в составе установленных и идентифицированных белковых спектров: Hel 1, Hel 2, Hel 3, Hel 4, Hel 5, Hel 6.

Установлено, что выделенные в процессе создания нового исходного материала по аллельным вариантам электрофоретических спектров самоопылённые образцы отличаются по аллельным вариантам таких гелиантининкодирующих локусов: Hel 1, Hel 4, Hel 6.

Совершенно не отмечаются в процессе самоопыления и гибридизации образцов, родительских линий генетические изменения в локусах Hel 2 и Hel 3.

Локусы Hel 7, Hel 9, Hel 5, которые представлены на электрофореграммах одним компонентом, характеризуются наличием или отсутствием, проявлением разной интенсивности.

Характерной особенностью для всех создаваемых образцов и линий является:

- наличие пяти белковых спектров: Hel 1, Hel 2, Hel 3, Hel 4, Hel 6;
- наличие или отсутствие трёх белковых спектров: Hel 7, Hel 9, Hel 5;
- изменение аллельных вариантов у трёх электрофоретических спектров – Hel 1, Hel 4, Hel 6;
- наличие от 7 до 14 компонентов в четвёртом белковом спектре Hel 4, компоненты которого имеют различное проявление своей интенсивности в зависимости от генотипа.

По причине появления на электрофореграммах разных аллельных вариантов установлена значительная изменчивость только по локусу Hel 4.

Разница в аллельных вариантах локусов установлена как и в первые годы проведения самоопыления и отборов растений, так и между самими уже созданными самоопылёнными образцами подсолнечника.

Установление компонентов белковых спектров по месту локализации на электрофореграммах и их интенсивности решает проблему отбора и идентификации на молекулярном уровне вновь создаваемых образцов подсолнечника.

Индивидуальный отбор растений по белковым спектрам в процессе создания инбредных линий подсолнечника, позволил выделить новые генотипы, которые отличаются аллельными вариантами локусов, и довести их на молекулярном уровне до гомозиготного состояния.

При создании самоопылённой линии подсолнечника 3-38В проводимая идентификация электрофоретических спектров гелиантининов семян позволила выявить раз-

ницы в аллельных вариантах белковых спектров, выделить и создать самоопылённую линию 106.

В период проведения отборов по морфологическим признакам растения генотипов подсолнечника 3-38В и 106В описывались и идентифицировались как один образец. Индивидуальный анализ растений на молекулярном уровне по электрофоретическим спектрам показал разницу по белковым спектрам.

Разница отмечалась по следующим электрофоретическим спектрам HEL 1, HEL 9, HEL 4, HEL 5.

У линии 106В наблюдается отличительное проявление аллельных вариантов компонентов и разная степень их интенсивности в электрофоретических спектрах.

Линия 3-38В характеризуется меньшим проявлением интенсивности полипептида и его меньшей подвижностью в первом электрофоретическом спектре HEL 1.

На электрофореграмме гелиантининов линии 106В отмечается наличие локусов HEL 9 и HEL 5, которые представлены одним компонентом. Однако эти же локусы не отмечаются на электрофореграммах линии 3-38В.

Анализируемые растения двух созданных линий отличаются по аллельным вариантам четвёртого электрофоретического спектра HEL 4. Разница в аллельных вариантах проявляется в присутствии или отсутствии компонентов четвёртого белкового спектра: 0, 1, 8, 11, 12 (рис. 1).

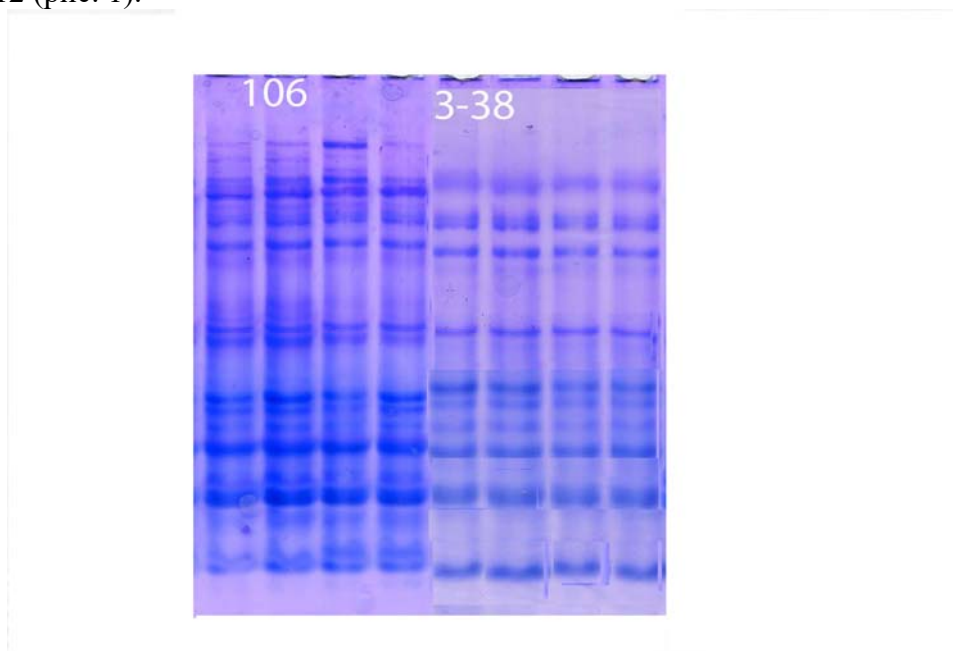


Рис. 1. Аллельные варианты белковых спектров самоопылённых линий подсолнечника 106В и 3-38В.

Электрофоретический спектр HEL 4 линии 3-38 имеет проявление 0 (нулевого) компонента и отсутствие 1,8, 11, 12 компонентов.

Напротив, электрофоретический спектр HEL 4 линии 106 характеризуется отсутствием 0 (нулевого) компонента и присутствием с проявлением сильной интенсивности 1, 8, 11, 12 компонентов.

Отличительной особенностью электрофоретических спектров представленных образцов является большая степень интенсивности компонентов (кроме шестого локуса HEL 6) линии 106В по сравнению с линией 3-38В.

При этом на электрофореграммах линий 3-38 и 106 не установлено отличительных особенностей по электрофоретическим спектрам запасных белков семян HEL 2, HEL 3.

Индивидуальная оценка растений на молекулярном уровне позволила выделить и отобрать растения, которые не отличаются по морфологическим признакам, но имеют отличия в аллельных вариантах белковых спектров.

Сравнительная оценка растений по электрофоретическим спектрам решила вопрос повышения генетической чистоты на молекулярном уровне вновь создаваемой линии 3-38, при одновременном отборе и создании ещё одной линии 106.

Выделенные образцы растений по молекулярным маркерам были оценены по проявлению количественных признаков в периоды вегетации. Самоопылённые линии подсолнечника 3-38 и 106 отличались по отдельным количественным признакам. Отобранные растения линии 106 из образца только создаваемой линии 3-38 характеризуются меньшей продолжительностью вегетационного периода. По продолжительности периода вегетации линия 106 относится к третьей ранней группе спелости.

Продолжительность периода вегетации растений этой линии составляет 99 суток, что на 15 суток меньше, чем у линии 3-38 (табл. 1).

Таблица 1

Отдельные количественные признаки созданных самоопылённых линий подсолнечника
(среднее за 2010-2015 гг.)

Линия	Вегет. период, сут.	Группа спелости	Масса 1000 семян, г	Содержание жира в семенах, %	Урожайность в гибридных комбинациях, ц/га
3-38В	114	5	24,6	46,0	40,0-45,0
106В	99	3	27,4	46,2	31,0-35,4
НСР ₀₀₅	2,4		0,012	1,9	0,8

Самоопылённая линия 3-38В относится к 5-ой среднеспелой группе, имеет продолжительность вегетационного периода 114 суток, характеризуется более высоким уровнем формирования урожайности.

Линия 3-38В, имея более продолжительный период вегетации, формировал урожайность на 0,19 т/га больше, чем раннеспелая линия 106В.

В тоже время, масса 1000 семян линии 3-38В, по сравнению с массой семян линии образцом 106В, была меньше на 3,2 г.

Созданные и отличающиеся по аллельным вариантам электрофоретических спектров, самоопылённые линии 3-38В и 106В имели одинаковый уровень масличности, который находился в пределах 43,0-43,2 %.

Таким образом, индивидуальный отбор растений подсолнечника на молекулярном уровне в процессе создания инбредных линий позволяет оценить и выделить новые образцы, которые не отличаются по морфологическим признакам, но имеют отличия в аллельных вариантах электрофоретических спектрах и характеризуются разным проявлением хозяйственно ценных признаков.

Список использованной литературы

- 1. Биология**, селекция, технология выращивания подсолнечника / И. В. Аксёнов, Ю. В. Гаврилюк, И. И. Аксёнова, М. В. Котченко, М. Ю. Румбах, А. А. Ижболдин. Днепро : ДГАЭУ, 2020. 263 с.
- 2. Волгин В. В.**, Бочкарёв Б. Н. Проявление гетерозиса у межлинейных гибридов подсолнечника по ценным селекционным признакам. *Масличные культуры*. 2019. Вып. 4 (180). С. 10–17.
- 3. Арасланова Н. М.**, Гучетль С. З., Челюстникова Т. А., Антонова

Т. С., Питинова Ю. В. Описание линий подсолнечника, устойчивых к расе G заразики. *Масличные культуры*. 2020. Вып. 1 (181). С. 38–41. **4. Mallinger R. E.**, Bradshaw J., Varenhorst A. J., Prasifka J. R. Native Solitary Bees Provide Economically Significant Pollination Services to Confection Sunflowers (*Helianthus annuus* L.) (Asterales: Asteraceae) Grown Across the Northern Great Plains. *Journal of Economic Entomology*. 2019. № 1. P. 40–48. **5. Mrdja J.**, Crnobarac J., Radic V., Miklic V. Sunflower seed quality and yield in relation to environmental conditions of production region. *Helia*. 2012. V. 35. № 57. P. 123–134. **6. Skoric D.** Sunflower Genetics and Breeding. International monograph. Novi Sad: Serbian Academy of Science and Arts, Branch in, 2012. 520 p. **7. Бочковой А. Д.**, Камардин В. А. Дополнительные критерии оценки самоопыленных линий подсолнечника в звеньях первичного семеноводства. *Масличные культуры*. 2020. Вып. 2 (182). С. 13–23. **8. Буренин В. И.**, Гаврилюк И. П. Применение белковых маркеров для идентификации генетических ресурсов свеклы. *Доклады Российской академии сельскохозяйственных наук*. 1994. № 3. С. 14–16. **9. Конарев В. Г.** Проблемы современной биологии и селекции. *Теоретические основы селекции*. 1993. Т. 1. С. 7–27. **10. Гаврилова В. А.**, Анисимова И. Н. Подсолнечник. Санкт-Петербург : ВИР, 2003. 118 с.

Бедусенко О. С.¹, Кулачко О. І.¹, Євтушенко Г. О.²

¹ здобувачі освіти за другим (магістерським) рівнем зі спеціальності 201 Агрономія
ДЗ «Луганський національний університет імені Тараса Шевченка»,
м. Старобільськ, Україна, biology@gmail.com
доцент кафедри біології та агрономії ДЗ «Луганський національний університет імені Тараса
Шевченка», м. Старобільськ, Україна, Evtushenko.fpn@gmail.com

ВПЛИВ ГУСТОТИ СТОЯННЯ КУКУРУДЗИ НА ЯКІСТЬ ЗЕРНА ПРИ ВИРОЩУВАННІ В УМОВАХ СТАРОБІЛЬСЬКОГО РАЙОНУ ЛУГАНСЬКОЇ ОБЛАСТІ

Вирощування якісного зерна кукурудзи є одним із завдань рослинництва в Україні. Зерно використовується на продовольчі цілі (20 %), технічні (15-20 %) і на фуражні (60-65 %). Воно характеризується високими кормовими якостями, оскільки має майже всі необхідні поживні речовини в легкозасвоюваній формі. Із зерна кукурудзи виготовляють понад 150 харчових і технічних продуктів: борошно, крупу, пластівці, крохмаль, сироп, глюкозу, спирт.

Метою нашого дослідження було встановлення залежності врожайності та якості зерна гібридів кукурудзи звичайної від густоти стояння рослин в умовах вирощування на території Старобільського району Луганської області. До завдань досліджень входило: підбір сучасних гібридів відповідно до території вирощування, закладка дослідів, порівняльний аналіз отриманого врожаю та якості зерна в залежності від густоти стояння рослин.

Досліди були закладені на території відділення науково-технічної підготовки з аграрного напрямку ДЗ «Луганський національний університет імені Тараса Шевченка» у 2021 році. Ґрунти ділянки – чорноземи звичайні, малогумусні. Ґрунтотворною основою є в основному важкосуглинковий пас. Вміст гумусу – 3,5 %; гідролізованого азоту – 120, рухомого фосфору – 73, калію – 82 мг/кг ґрунту. Реакція ґрунтового розчину (рН водної суспензії) – 6,5–6,9. Погодні умови в період досліджень були близькими до середніх багаторічних показників. Середньорічна кількість опадів була на рівні 496,5 мм. Середня температура повітря (березень–серпень) – у межах 14-16 °С, що на 1,43 °С більше за середні багаторічні показники. Найжаркішими місяцями виявилися липень, серпень (середньомісяч-

ні температури повітря липня за роки дослідження були в межах 21,8 °С, а серпня – 21,6 °С.

Досліди закладалися згідно загальноприйнятої методики (Доспехов Б. А., 1979) Структуру врожаю досліджували шляхом розбору проб качанів масою 5 кг, відібраних при збиранні врожаю. Врожайність зерна визначалася за методикою ВНДІ кукурудзи (Филев Д. С., Циков В. С., Золотов В. И. и др., 1980). Агрохімічний аналіз зерна гібридів кукурудзи проводили в лабораторних умовах Старобільського елеватора ТОВ СП «НІБУЛОН» та на кафедрі біології та агрономії ДЗ «Луганський національний університет імені Тараса Шевченка» за загальноприйнятими методиками. Визначали вміст протеїну, жиру, клітковини, крохмалю та макроелементів в основній продукції. Зразки зерна для аналізу відбирали у фазу повної стиглості. Після мокрого озолення (метод Гінзбург) з однієї наважки визначали: вміст загального азоту – за методом К'ельдаля, фосфору – із закінченням на фотоелектроколориметрі, калій – на полум'яному фотометрі. Показники якості зерна (крохмаль, жир, клітковина) визначали на приладі Infracid-61, протеїну – шляхом перерахунку вмісту загального азоту з використанням відповідного коефіцієнта (Гетманец А. Я., Телятников Н. Я., Пашова В. Т. и др., 1978).

Досліди проводилися в ланці сівозміни пшениця озима–кукурудза. Всі вони були закладені методом розщеплених ділянок, розміщення варіантів – систематичне, повторність – триразова, облікова площа ділянок – 68,9 м². Після збирання попередника проведено дискування стерні та зяблеву оранку. Добрива вносили восени під основний обробіток ґрунту в дозі, яка рекомендована для зони вирощування. Навесні проведено боронування зябу та передпосівну культивуацію на глибину загортання насіння. У досліді ділянками першого порядку були гібриди кукурудзи: Сеневир, Данііл, Красилів 327 МВ, Бистриця 400 МВ; ділянками другого порядку – передзбиральні густоти стояння рослин: для ранньостиглого і середньораннього гібридів – від 40 до 70 тис./га, для середньостиглого і середньопізнього – від 30 до 60 тис./га, інтервал – 10 тис. Строк сівби – 25 квітня.

Найбільшу врожайність показав гібрид Красилів 327 МВ за густоти стояння рослин 60 тис./га, різниця при зменшенні густоти складала не більше ніж 0,2 т/га. Для інших гібридів оптимальною виявилася густина стояння рослин 50-60 тис./га (табл. 1).

Проведеними дослідженнями встановлено, що вміст сирого протеїну в зерні гібридів кукурудзи змінювався залежно від густоти стояння рослин. Цей показник знижувався у всіх гібридів разом із загушенням посівів, а максимальні його значення відмічені на ділянках з найменшою густиною рослин. У ранньостиглого гібрида Сеневир і середньораннього Данііл вміст сирого протеїну в зерні зменшувався відповідно на 0,3 та 0,5 % у посівах, де густина стояння рослин дорівнювала 70 тис./га відносно ділянок, де цей показник становив 40 тис./га (табл. 1). Вміст сирого протеїну в зерні середньостиглого гібрида Красилів 327 МВ і середньопізнього Бистриця 400 МВ був максимальним за густоти рослин у посівах 30 тис./га і знижувався на 0,3 та 0,6 % на ділянках з густиною стояння рослин 60 тис./га.

Зерно гібридів кукурудзи містило 3,0–3,1 % жиру. У середньораннього і середньостиглого гібридів змін значення цього показника залежно від рівня загушення посівів не виявлено. У ранньостиглого гібрида Сеневир та середньопізнього Бистриця 400 МВ вміст жиру в зерні зменшивався на 0,1 % у найбільш загущених посівах (відповідно 70 і 60 тис./га) порівняно з ділянками, де густина стояння рослин була меншою.

Вміст клітковини в зерні гібридів Сеневир та Бистриця 400 МВ не залежав від густоти стояння рослин. Не виявлено також суттєвих змін значень цього показника у гібрида Данііл зі збільшенням густоти рослин у посівах. У гібрида Красилів 327 МВ вміст клітковини в зерні знижувався на 0,1 % за максимального загушення посівів.

У гібридів кукурудзи, які вивчалися, виявлено різну реакцію на густина стояння рослин, якщо взяти до уваги вміст крохмалю в їх зерні. У ранньостиглого гібрида Сеневир і середньораннього Данііл максимальне значення цього показника встановлено за найбільшого загушення посівів.

Таблиця 1

Вплив густоти стояння рослин на урожайність та хімічний склад зерна гібридів кукурудзи (% на абсолютно-суху речовину) за 2021 р.

Гібриди	Густота стояння рослин, тис./га	Сирий протеїн	Жир	Клітковина	Крохмаль	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	Урожайність зерна, т/га
Сеневир	40	9,6	3,1	2,3	70,8	1,51	0,54	0,42	3,74
	50	9,5	3,1	2,3	70,8	1,51	0,47	0,43	3,79
	60	9,4	3,1	2,3	70,8	1,48	0,46	0,43	3,81
	70	9,3	3,0	2,3	71,1	1,47	0,42	0,41	3,70
Данііл	40	9,8	3,0	2,4	70,4	1,54	0,54	0,46	3,38
	50	9,5	3,0	2,3	70,6	1,48	0,47	0,45	3,61
	60	9,4	3,0	2,4	70,5	1,51	0,46	0,43	3,47
	70	9,3	3,0	2,3	70,8	1,49	0,46	0,43	3,36
Красилів 327 МВ	30	9,9	3,1	2,3	70,4	1,58	0,50	0,48	3,97
	40	9,7	3,1	2,3	70,2	1,52	0,47	0,50	4,10
	50	9,7	3,1	2,3	70,2	1,54	0,46	0,48	4,08
	60	9,6	3,1	2,2	70,0	1,50	0,42	0,46	4,17
Бистриця 400 МВ	30	10,2	3,1	2,3	69,4	1,63	0,54	0,46	3,44
	40	10,0	3,1	2,3	69,8	1,60	0,47	0,39	3,43
	50	9,8	3,1	2,3	69,8	1,57	0,42	0,39	3,46
	60	9,6	3,0	2,3	69,8	1,52	0,42	0,38	3,38

Порівняно зі значеннями вмісту крохмалю в зерні на зріджених ділянках він підвищувався у цих гібридів відповідно на 0,3 та 0,4 %. У середньостиглого гібрида Красилів 327 МВ відзначено зворотню залежність: цей показник зменшувався на 0,4 % від мінімальної до максимальної густоти стояння рослин.

У середньопізнього гібрида Бистриця 400 МВ вміст крохмалю в зерні збільшувався на 0,4 % за густоти стояння рослин 40 тис./га порівняно з найменш загущеними ділянками (30 тис./га) і залишався на цьому ж рівні при підвищенні густоти до 60 тис./га.

Вміст азоту в зерні гібрида Сеневир був найбільшим за густоти стояння рослин 40–50 тис./га, а найменшим – 70 тис./га. Цей показник у гібрида Данііл досягав найвищого значення за густоти посівів 40 тис./га з подальшим зниженням у більш загущених посівах. У гібридів Красилів 327 МВ та Бистриця 400 МВ вміст азоту в зерні був максимальним на зріджених ділянках (30 тис./га) і зменшувався відповідно на 0,08 і 0,11 % за густоти рослин 60 тис./га.

Вміст фосфору в зерні ранньостиглого і середньостиглого гібридів знижувався на 0,12–0,08 % при збільшенні густоти стояння рослин від мінімальної до максимальної. У середньопізнього та середньораннього гібридів цей показник зменшувався від густоти рослин 30–40 тис./га до густоти посівів 60–70 тис./га на 0,12–0,08 %.

Вміст калію в зерні гібридів кукурудзи залежав від густоти стояння рослин. У гібрида Сеневир даний показник досягав максимального значення за густоти стояння рослин 50–60 тис./га, у гібридів Данііл і Красилів 327 МВ – 40 тис./га, у гібрида Бистриця 400 МВ – 30 тис./га. Збільшення густоти рослин ранньостиглого та середньораннього гібридів до 70 тис./га, а середньостиглого і середньопізнього – 60 тис./га призводило до зниження значень цього показника відповідно на 0,02–0,03 і 0,04–0,08 %.

Отже, на основі порівняльного аналізу даних врожайності зерна гібридів встановлено, що оптимальною передзбиральною густиною стояння рослин для гібрида Сеневир є 50–60 тис./га, Данііл – 50 тис./га, для гібридів Красилів 327 МВ і Бистриця 400 МВ відповідно 40 і 30–40 тис./га.

Уміст протеїну, азоту, фосфору та калію в зерні гібридів кукурудзи, які вивчалися, зменшувався на ділянках з максимальним рівнем загушення. Суттєвого впливу густоти стояння рослин на вміст у зерні гібридів жиру та клітковини на виявлено. Зі збільшенням густоти рослин до найбільшої, передбаченою схемою досліду, вміст крохмалю підвищувався у зерні тільки ранньостиглого та середньораннього гібридів кукурудзи. На основі цих експериментальних даних можна зробити висновок, що зерно з досить високими якісними показниками отримано за передзбиральної густоти стояння рослин ранньостиглого гібрида Сеневир 40–50 тис./га, середньораннього Данііл – 40 тис./га, а середньостиглого Красилів 327 МВ та середньопізнього Бистриця 400 МВ – 30–40 тис./га.

Список використаної літератури

1. Филев Д. С., Циков В. С., Золотов В. И. и др. Методические рекомендации по проведению полевых опытов с кукурузой. Днепропетровск, 1980. 54 с. **2. Доспехов Б. А.** Методика полевого опыта. Москва : Колос, 1979. 416 с. **3. Гетманец А. Я., Телятников Н. Я., Пашова В. Т.** и др. Методические указания по проведению агрохимических анализов почвы и растений. Днепропетровск, 1978. 60 с.

Беседа О. О., Савощенко С. Г.

кандидат технічних наук, доцент кафедри біології та агрономії ДЗ «Луганський національний університет імені Тараса Шевченка», м. Старобільськ, Україна, tvipobeseda@gmail.com
здобувач освіти за третім (PhD) рівнем зі спеціальності 201 Арономія
ДЗ «Луганський національний університет імені Тараса Шевченка», м. Старобільськ, Україна,

ОСОБЛИВОСТІ МЕЗОРЕЛЬЄФУ СХОДУ УКРАЇНИ ТА ЙОГО ВПЛИВ НА ЕФЕКТИВНІСТЬ ВИРОЩУВАННЯ ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ

Одним із пріоритетних напрямків агровиробництва на Сході України є вирощування зернових культур. Останнім часом спостерігається тенденція до збільшення посівних площ зернових культур, дотримання сівозмін та отримання більш стійких врожаїв, що обумовлює рентабельність господарств (Беседа та ін., 2019).

Перевага основного обробітку ґрунту після найкращого попередника є основною умовою розширеного відтворення родючості ґрунтів (Nikolayev & Binaliyev, 2017). Результати досліджень підтверджують, що значне поліпшення агрофізичних властивостей ґрунту Луганської області спостерігалось у варіантах оранки на глибину 22 см після зайнятих парів (Маслійов С. В. та ін., 2020).

Для ефективного вирощування пшениці озимої на Сході України потрібно враховувати особливості його мезорельєфу.

При ознайомленні з фізико-географічною характеристикою Степу східної частини України та впливом мезорельєфу на ефективність вирощування пшениці озимої нами була розглянута фізико-географічна характеристика Луганської області (рис. 1) (Географічні карти України).



Рис. 1. Географічні карти України.

Проілюструвати особливості території, різні компоненти природи, природні явища покликані тематичні карти – тектонічна, кліматична, ґрунтова, ботанічна, ландшафтна та ін. За тематичними картами маємо можливість комплексно проаналізувати характер певної комбінації компонентів природного середовища, тобто без набору відповідних карт неможливим є дослідження території, оскільки саме карта показує розміщення, властивості і зв'язки різних природних об'єктів та явищ.

Територія Луганської області, яка знаходиться на Сході України, виділяється складним рельєфом, який є маловивченим щодо впливу на урожайність пшениці озимої.

Область розташована у північно-східній степовій фізико-географічній зоні, її площа становить 26,7 тис. км². Клімат помірно континентальний з відчутними засухами. Середньомісячна температура: літня + 24,7 °С, зимня – 6,3 °С. Кількість опадів – 500 мм на рік. Луганська область належить до Українського степового зоогеографічного округу. Ґрунти області відрізняються значною строкатістю, різноманітністю (біля 200 видів). Переважаючими та найбільш цінними є чорноземи. Потужність найродючіших пластів досягає метра товщини, а іноді навіть більше. Поширені також дернові ґрунти.

Рельєф: поверхня області – хвиляста рівнина, що простягається від долини Сіверського Донця на північ та південь, де знаходиться Донецький кряж. Північно-східна частина області представляє собою рівнину з ярами, зарослими балками, і відрогами Середньоруської височини, висота яких досягає 200 м та більше. Ця частина області порізана невеликими долинами лівих приток Сіверського Донця, які течуть у меридіональному напрямку та поділяють територію на ряд вододільних плато, придатних для використання у сільському господарстві. Уздовж лівого берега Сіверського Донця тягнеться порівняно неширока (16-18 км) терасова рівнина, складена головним чином пісками.

Ландшафтний покрив Луганської області складають чорноземи, що сформувалися в результаті дернового процесу ґрунтоутворення, який розвивається під лугово-степовою рослинністю. У північній частині поширені чорноземи звичайні середньо- та малогумусні. В південній – чорноземи звичайні середньо- та малогумусні, дернові щепенюваті ґрунти. В долині Сіверського Дінця – чорноземні, дернові піщані ґрунти. Щорічне формування надземної та підземної маси рослинного походження та її розкладання в умовах недостатньої

вологи обумовлюють значну кількість гумусу, глибина якого варіюється від 50 до 130 см. Для Луганської області характерні два типи ландшафтів – степовий та лісовий (Агрокліматичний довідник, 2011).

Об'єктом дослідження була пшениця озима (*Triticum aestivum L.*), яка вирощувалася на різних елементах рельєфу; культивували сорти, які включені до Державного реєстру: Благодарка одеська, Антара.

Наші дослідження проводились на полях відділення науково-технічної підготовки з аграрного напрямку ДЗ «Луганський національний університет імені Тараса Шевченка» та в Науково-дослідному центрі з актуальних проблем аграрних наук кафедри біології та агрономії, розташованому в Луганській області. На дослідному полі переважав чорнозем звичайний слабозмитий легкоглинистий, фізико-хімічні показники якого були такими: щільність ґрунту – 1,22 г/см³ (при еталоні 0,9), агрохімічні показники вмісту в орному шарі гумусу становили 4,12 % (при еталоні 6,2), азот, що легко гідролізується, – 109 мг/кг ґрунту (при еталоні 225), марганцю – 24,1 мг/кг ґрунту (при еталоні 30), цинку – 0,7 мг/кг ґрунту (при еталоні 1,5) та міді – 0,57 мг/кг ґрунту (при еталоні 1,5).

В результаті проведеного дослідження встановлено, що рельєф дослідних ділянок характеризувався наступними параметрами (табл. 1). Довжина схилів на досліджуваних ділянках коливалася від 140 м до 320 м, висота опускання від 8 до 20 м. Крутизна схилів складала 1,5-3,5°.

У результаті обстеження мезорельєфу дослідних полів можна відмітити їх значну різницю щодо наявності схилів різної експозиції, довжини, висоти опускання та крутизни.

Наступний показник, який також вплив на якість врожаю та якість зерна, – це глибина гумусного горизонту, що мав наступні параметри: верхня частина гумусного горизонту становила 19-21 см, середня – 38-41 см та нижня – 54-60 см.

Таблиця 1

Параметри рельєфу дослідних ділянок

Ділянка	Розмір ділянки, га	Експозиція схилу	Довжина схилу, м	Висота опускання, м	Кут схилу, градусів
1	24	північна	140	8	2,0-3,5
		західна	200	14	3,0-4,0
		східна	320	20	3,0-4,0
		південна	240	8	1,8-2,5
2	24	північна	265	7	1,5-2,0
		західна	315	17	3,0-3,5
3	20	північно-східна	180	5	2,0-2,5
		східна	295	16	3,0-3,5
		південно-східна	205	8	2,0-2,5

Така різниця гумусного горизонту викликана як неоднорідністю материнської породи, так і ерозійними процесами, що відбуваються в період сільськогосподарського використання. З верхньої частини ділянки поля ґрунт змивався в нижню частину, що призводило до збільшення гумусного горизонту. Тому найпотужніший гумусний горизонт знаходився на нижніх частинах схилу всіх експозицій мезорельєфу поля, що обумовлено в першу чергу зливом ґрунту водою протягом тривалого історичного періоду в більш понижених ділянках схилу.

Для детальнішого аналізу фізико-механічних показників родючості ґрунту нами були визначені наступні показники родючості ґрунту на різних експозиціях дослідної ділянки (табл. 2).

Таблиця 2

Родючість ґрунту на різних експозиціях дослідної ділянки

Частина схилу	Експозиція схилу			
	північна (2-3,5°)	західна (3-4°)	східна (3-4°)	південна (1,8-2,5°)
Глибина гумусного горизонту, см				
Верхня	20	21	18	16
Середня	29	28	22	20
Нижня	41	34	29	26
Вміст гумусу в орному шарі, %				
Верхня	9,5	8,9	8,1	7,8
Середня	9,6	9,0	8,4	8,1
Нижня	9,7	9,6	8,9	8,8
Вміст доступного фосфору в орному шарі, мк/кг				
Верхня	84	72	77	69
Середня	91	147	126	126
Нижня	93	130	133	135
Вміст обмінного калію орному шарі, мг/кг				
Верхня	60	68	72	68
Середня	58	70	70	120
Нижня	64	74	68	112
pH				
Верхня	5,8	6,3	6,6	6,7
Середня	5,6	5,7	6,5	6,6
Нижня	5,5	5,6	6,3	6,2

Найбільший уміст гумусу відмічений на північному схилі (9,5-9,7 %), а на південь – найменший (7,8-8,8 %). На верхніх частинах відмічено найменший уміст гумусу – 7,8-9,5 %, що на 0,2-1,0 % менше, ніж на нижніх частинах схилів.

Вміст обмінного калію в орному шарі ґрунту по експозиціях схилу та частинах схилів був також різним. Найбільша його кількість було встановлена на схилі південної експозиції (68-112 мг/кг), найменша – на північному (60-64 мг/кг). На верхніх частинах усіх схилів на дослідних ділянках була відмічена найменша кількість обмінного калію – 60-68 мг/кг, що на 4-44 мг/кг менше, ніж на нижніх частинах схилу. На всіх інших частинах виявили проміжні значення цього показника.

Кислотність ґрунту дослідного поля відрізнялася по схилах різної експозиції. Її величина коливалася від pH 5,5 до 6,7. На схилі південної експозиції у верхній та середній його частинах цей показник був близьким до нейтрального і склав 6,6-6,7, а у нижній частині схилу показник pH становив 6,2. На північному схилі pH був 5,5-5,8. На західному схилі реакція була слабкислою – pH 5,6-5,7, крім верхньої частини західного схилу, де цей показник становив 6,3. На схилі південної експозиції та верхній частині західного схилу показник pH був нейтральним.

На підставі викладеного вище можна констатувати, що рельєф різнопланово впливає на родючість ґрунту. Рельєф визначає агрохімічні властивості ґрунту, вміст у ньому макро- та мікроелементів.

Список використаної літератури

1. **Беседа О. О.**, Ревякіна О. О., Циганок Д. В., Ефективність вирощування озимої пшениці за умов оптимізації живлення в умовах Луганської області. *Використання альтернативних джерел енергії в умовах розвитку сільських територій : матеріали I Міжнар. наук.-практ. конф. (Полтава, 22 трав. 2019). Полтава : РВВ ПДАА, 2019. С. 34–37.*
2. **Nikolayev, V. A.**, Binaliyev, I. F. (2017). Effect of different tillage techniques on soil structure and winter wheat yields. *Vestnik altayskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta*, 8 (154), 18–23, (in Russian).
3. **Маслійов С. В.**, Беседа О. О., Ярчук І. І., Циганок Д. В., Ромашенко С. С. Особенности осеннего развития озимой пшеницы в зависимости от основной обработки почвы в Луганской области. *Агрология. № 3. (2)(2020). С. 80–84.* URL: <https://doi.org/10.32819/020010>
4. **Географічні карти України.** URL: <https://geomap.land.kiev.ua/fruitfulness.html>
3. **Агрокліматичний довідник по Луганській області /** Гол. ред. Ю. М. Власов. Луганськ : ТОВ «Віртуальна реальність», 2011. 216 с.

Вовк С. В.

доцент кафедри біології та агрономії ДЗ «Луганський національний університет імені Тараса Шевченка», м. Старобільськ, Україна, tuos@i.ua

**ДО ПИТАНЬ КЛАСИФІКАЦІЇ ШКІДНИКІВ СОНЯШНИКУ
ТА ЗАХОДІВ ЗАХИСТУ ВІД НИХ**

Соняшник в Україні є однією з найпопулярніших сільськогосподарських культур, посівні площі якої досягають 30 %. Як і іншим культурам соняшнику шкодять понад 60 різних видів шкідників, найпоширенішими серед яких є багатоїдні комахи. Але є й три спеціалізовані види комах: жуки соняшниковий вусач та соняшникова шипоноска, метелик соняшникова вогнівка.

За характером нанесення ушкоджень рослинам всю різноманітність шкідників соняшнику умовно ділять на чотири групи:

Група шкідників за характером ушкодження рослини	Найрозповсюдженіші шкідники	Характер типових пошкоджень рослин
Шкідники сходів	довгоносики, капустянка, личинки пилкоїдів, чорнишів, коваликів (дротяники), коники, гусениці підгризаючих совок (озимої, дикої, іпсилон)	Імаго довгоносиків, коників, капустянки, личинки виїдають уміст сім'янки, з'їдають сім'ядолі і стебла, за достатньої вологості ґрунту живляться дрібними корінцями
Шкідники кореня і стебел	соняшникова шипоноска, соняшниковий вусач	Личинки обох жуків розвиваються всередині стебла рослини, виїдаючи його і просуваючись до кореня. Уражене стебло часто ламається, рослини відстають у рості і в'януть ще до початку цвітіння

Шкідники листя	капустяна і полинова цикадки, лучний метелик, люцернова, полинова і капустяна совки, павутинний кліщ, попелиці, саранові	Попелиці висмоктують сік із листків, внаслідок чого вони викривляються та жовтіють; попелиці є переносниками вірусних та грибкових хвороб рослин. Гусінь метеликів спочатку живиться паренхімою листка, потім скелетує його, залишаючи жилки
Шкідники кошиків і насіння	соняшникова вогнівка, клопи (ягідний, польовий, люцерновий)	Гусениці вогнівки спочатку живляться пилком і пелюстками квіток, а починаючи з третього віку прогризають оболонки сім'янок і виїдають насіння. При підвищеній вологості або рясних опадах відзначається загнивання кошиків. Клопи та їхні личинки, висмоктуючи сік з рослин, спричинюють пригнічення точки росту, листяних та квіткових бруньок, затримання росту пагонів та квітконосів, а згодом – до обпадання листя, бутонів, квіток, зав'язі та появи щуплого насіння

Захист соняшнику від шкідників включає комплексне застосування агротехнічних, хімічних, селекційно-генетичних засобів.

Важливим агротехнічним заходом зниження чисельності багатьох шкідників є очищення полів від уражених стебел, подрібнення та приорювання рослинних решток.

Соняшник краще розміщувати по озимих зернових, кукурудзі на зерно, ярих колосових; після гороху, сої, квасолі, ріпаку – через три-чотири роки. При цьому не можна допускати насичення сівозмін соняшником понад 9 %.

Важливим елементом є вибір строку сівби. Оптимальний час для висіву настає за температури +8...+12 °С на глибині загортання насіння. Ранні посіви значно пошкоджують ґрунтові шкідники та грибні хвороби.

Обробка насіння інсектицидними препаратами забезпечує захист проростків від комплексу шкідників сходів. Для захисту від шкідників під час вегетації застосовують інсектициди, спектр дії яких залежить від фази розвитку рослин.

Під час вибору посівного матеріалу перевагу слід надавати стійким сортам і гібридам.

Список використаних джерел

1. **Орлов Олексій.** Ґрунтові шкідники соняшнику та їх контроль. URL: <https://www.agronom.com.ua/gruntovi-shkidnyku-sonyashnyku-ta-yih-kontrol/>
2. **Рожкован В.** Найпоширеніші шкідники соняшнику. Пропозиція – Головний журнал з питань агробізнесу. URL: <https://propozitsiya.com/ua/nayposhirenishi-shkidniki-sonyashniku>

Кликова Г. В., Євтушенко Г. О.

магістрантка спеціальності 201 Агрономія ДЗ «Луганський національний університет імені Тараса Шевченка», м. Старобільськ, Україна, biology@gmail.com
доцент кафедри біології та агрономії ДЗ «Луганський національний університет імені Тараса Шевченка», м. Старобільськ, Україна, Evtushenko.fpn@gmail.com

ПРОДУКТИВНІСТЬ ГІБРИДІВ СОНЯШНИКУ ЗАЛЕЖНО ВІД ГУСТОТИ СТОЯННЯ РОСЛИН ТА МІКРОДОБРІВ В УМОВАХ ЛУГАНСЬКОЇ ОБЛАСТІ

В Україні понад 90 % рослинних жирів виробляють з насіння соняшнику. Ця культура є привабливою для агровиробників зони Степу внаслідок низьких виробничих витрат на вирощування, стабільності попиту на насіння та його високою вартістю на ринку.

Мета наших досліджень полягала у вивченні продуктивності гібридів соняшнику залежно від густоти стояння рослин і мікродобрив при вирощуванні в умовах Старобільського району Луганської області. До завдань дослідження входило: визначити найбільш продуктивні гібриди для обраних умов вирощування та оптимальну густоту стояння рослин на фоні використання мікродобрив.

Дослідні ділянки були розташовані на території відділення науково-технічної підготовки з аграрного напрямку ДЗ «Луганський національний університет імені Тараса Шевченка». Ґрунти ділянки – чорноземи звичайні, малогумусні. Ґрунтотворною основою є в основному важкосуглинковий пас. Вміст гумусу становив 3,5 %; гідролізованого азоту – 120, рухомого фосфору – 73, калію – 82 мг/кг ґрунту. Реакція ґрунтового розчину (рН водної суспензії) – 6,5–6,9. Погодні умови в період досліджень (2021 рік) були близькими до середніх багаторічних показників. Середньорічна кількість опадів була на рівні 496,5 мм. Середня температура повітря (березень – серпень) – у межах 14-16 °С, що на 1,43 °С більше за середні багаторічні показники. Найжаркішими місяцями виявилися липень, серпень (середньомісячні температури повітря липня за роки дослідження були в межах 21,8 °С, а серпня – 21,6 °С.

Досліди проводили відповідно до методики польового дослідження (Ушкаренко В. О. та ін., 2013). У досліді дотримувалася принцип єдиної логічної різниці (Доспехов Б. А., 1979). Для дослідів обрали гібриди соняшнику Лимагрейн Тунка (Limagrain), Ясон, Форвард F1 (екстра). Всі гібриди висівали з густотою стояння рослин 30, 40, 50, 60 тис./га. В якості мікродобрив застосовували препарати Рістконцентрат (0,5 л/га), Вуксал (2,0 л/га), Майстер (1,5 кг/га). Форма дослідної ділянки прямокутна. Розміщення ділянок рандомізоване. Площа облікових ділянок третього порядку складала 50,96 м². Мікродобрива вносили вручну ранцевим обприскувачем поділянково у фазу 5-6 листків соняшнику. Аналіз структури врожаю проводили після закінчення наливу насіння. Зразки збирали з облікових площадок, де визначалася густота стояння рослин на момент повної стиглості. Рослини зважували, потім зрізали й обмолочували кошики, відділяли й зважували окремо насіння. Урожай насіння збирали зі всієї площі облікових ділянок вручну. В подальшому врожайність перераховували в тони на гектар при стандартній вологості та при 100 % чистоті. В середній пробі визначали масу 1000 насінин, лузжистість та натуру. Для встановлення маси насіння з одного кошику відокремлювали все насіння, яке знаходилося в кошику, та зважували його на лабораторних вагах.

Технологія вирощування була загальновизнаною для неполивних умов півдня України за виключенням факторів, що були поставлені на вивчення (гібридний склад, густота стояння рослин, мікродобрива). Попередником під соняшник була пшениця озима. Першою операцією з підготовки ґрунту було лушення пожнивних решток, яке проводили трактором Т-150К в агрегаті з лушильником ЛДГ-15. Перед оранкою на глибину 25-27 см вносили фосфорні добрива. У весняний період для вирівнювання ґрунту та закриття й утримання во-

логи проводили ранньовесняне боронування ріллі трактором Т-150Г з бороною БЗП-24 на глибину 3-4 см. Передпосівна культивация на глибину 5-7 см виконувалась трактором Кейс з культиватором КПС-8М. Сівбу соняшнику проводили в третій декаді квітня при температурі в діапазоні 10-12 °С агрегатом з трактором МТЗ-82 та сівалкою Гаспардо. Глибина загортання насіння становила 5-7 см, ширина міжрядь – 70 см. Після сівби вносили гербіцид Харнес 90 к.е. нормою 2,7 л/га, після чого ґрунт коткували агрегатом МТЗ-82+К-6.

За мірою появи сходів та початкового росту соняшнику проводили два міжрядні обробітки ґрунту агрегатом – трактор МТЗ-82 та культиватор КРН-5,6. Внесення мікродобрив (Рістконцентрат, Вуксал, Майстер) проводили вручну на всю площу облікових ділянок третього порядку за допомогою моторизованого обприскувача.

Збирання кошиків соняшнику з облікових ділянок проводили вручну при зниженні вологості насіння до 8-9 %. Безпосередньо після збирання кошики обмолочували на стаціонарній молотарці, а також встановлювали біометричні та якісні показники за досліджуваними факторами й варіантами. Збирання загального масиву з гібридами соняшнику проводили комбайном Нью Холланд.

Діаметр кошику суттєво коливався за досліджуваними варіантами, зокрема за гібридним складом та варіантами внесення мікродобрив. За результатами вимірювань доведено, що в середньому по досліді діаметр кошика соняшнику дорівнював у середньому 17 см. Відносно факторів і варіантів проявилися тенденції підвищення досліджуваного показника при вирощуванні гібрида Лимагрейн Тунка (Limagrain), формуванні мінімальні густоти стояння рослин 30 тис./га та внесення препаратів Вуксал і Майстер. У середньому встановлено, що у варіанті з гібридом Лимагрейн Тунка (Limagrain) діаметр кошику становив 19,5 см, а у варіантах з гібридами Форвард F1 (екстра) і Ясон досліджуваний показник зменшився до 15,4-15,9 см або на 23,0-26,9 %. Доведено, що збільшення густоти стояння рослин з 30 до 60 тис./га мало негативну тенденцію щодо формування показників діаметру кошику. В середньому по фактору за мінімального загушення рослин цей показник становив 19,1 см, а на інших густотах (40-60 тис./га) він зменшився до 14,9-18,0 см або на 6,1-28,3 %. Обробка посівів соняшнику комплексом макро- й мікроелементів сприяло сталому зростанню на 12,3-24,0 % діаметру кошика в середньому з 14,9 см на контрольному варіанті до 16,8-18,5 см при проведенні обробок препаратами Рістконцентрат, Вуксал і Майстер.

Вихід насіння з кошиків соняшника слабо змінювався під впливом факторів, що були поставлені на вивчення. Найбільшим досліджуваний показник виявився у варіантах з гібридом Лимагрейн Тунка (Limagrain) за мінімальної густоти стояння рослин 30 тис./га та внесенні препаратів Вуксал і Майстер, де він коливався в межах 67,9-368,2 %. Мінімальне значення виходу насіння проявилися у варіанті з гібридом Форвард F1 (екстра) за густоти стояння 60 тис./га на контрольному варіанті без внесення мікродобрив та застосуванні для підживлення рослин препарату Рістконцентрат.

У середньому перевагу мав гібрид Лимагрейн Тунка (Limagrain), вихід насіння на якому становив 64,9 %, що на 2,9-4,1 відсоткових пункти менше, ніж у варіантах з гібридами Форвард F1 (екстра) та Ясон. Підвищення густоти стояння рослин на дослідних ділянках із соняшником призвело до деякого зменшення виходу насіння при обмолочуванні кошиків культури. Так, при загущенні 30 тис./га цей показник становив 65,0 %, а при загущенні до 40-60 тис./га – відповідно зменшився до 62,1-63,8 %, або 1,8-4,8 відсоткових пункти. Застосування мікродобрив призвело до деякого зростання виходу насіння з кошиків, оскільки на контрольному варіанті цей показник становив 62,4 %, а при внесенні у підживлення препаратів Рістконцентрат, Вуксал і Майстер – збільшився відповідно до 63,1-64,2 %, або на 1,0-2,9 відсоткових пунктів.

За результатами зважування насіння соняшнику з одного кошику встановлено, що найвищі значення даного показника понад 64 г були зафіксовані у варіантах з гібридами Лимагрейн Тунка (Limagrain) та Ясон за густоти стояння рослин 30-40 тис./га та обробкою

посівів мікродобривом Майстер. За середніми показниками найпродуктивнішим виявився гібрид Лимагрейн Тунка (Limagrain), який сформував масу насіння з одного кошика на рівні 61,6 г на ділянках з обробкою препаратом Майстер при густоті 30 тис./га. Разом із тим, найгірші результати цього показника зафіксували у гібрида Ясон – 28,6 г, при максимальній густоті посіву – 60 тис./га. Отже, різниця між кращим і найгіршим значеннями маси насіння з одного кошика становила 53,6 %.

Аналізуючи безпосередньо гібриди, можна констатувати, що в середньому по фактору А гібрид Лимагрейн Тунка (Limagrain) сформував на одному кошику 51,4 г насіння, а на гібридах Ясон та Форвард F1 (екстра) цей показник зменшився до 45,4 і 42,9 г, або на 11,7-16,5 % відповідно.

Крім того зазначимо, що найбільша та найменша маса насіння за середніми показниками після внесення добрив була зафіксована у серіях із додаванням добрив Майстер (51,6 г) та Рістконцентрату (45,5 г), що менше на 12,0 %. Слід зазначити, що гібрид Лимагрейн Тунка (Limagrain) найліпше проявив себе у контрольному досліді без обробітку і маса насіння з одного кошику при густоті стояння 30 тис./га сягнула 56,8 г, що на 15,49 % більше, ніж аналогічний показник у гібрида Форвард F1 (екстра) (48,0 г).

Маса 1000 насінин була максимальною на рівні 57,2-58,1 г у гібрида Лимагрейн Тунка (Limagrain) за мінімальної густоти стояння рослин 30 тис./га та внесення препаратів Вуксал і Майстер. Найменші значення досліджуваного показника (21,7 г) зафіксовано у варіанті з гібридом Форвард F1 (екстра), загущенням посівів до 60 тис./га та без внесення мікродобрив. Тобто різниця між кращими та найгіршим варіантами формування маси 1000 насінин дорівнювала 2,6-2,7 рази.

Серед досліджуваних гібридів найбільшої величини маса 1000 насінин соняшнику на рівні 45,2 г досягла у гібриду Лимагрейн Тунка (Limagrain). На інших гібридах, що вивчали, цей показник дорівнював 36,9-38,6 г, що на 17,2-22,6 % менше за перший варіант.

Диференціація густоти стояння рослин найбільшою мірою вплинула на показники маси 1000 насінин соняшнику. За мінімального рівня загущення посівів (30 тис./га) досліджуваний показник становив 51,9 г, а при підвищенні густоти стояння рослин до 40-60 тис./га – істотно (12,1-95,2 %) зменшився до 26,6-46,3 г.

Обробка посівів досліджуваної культури розчином мікродобрив сприяла сталому зростанню маси 1000 насінин на всіх гібридах і густотах. У варіанті без обробок (контроль) цей показник становив у середньому по фактору С 35,2 г, а при застосуванні препаратів Рістконцентрат, Вуксал і Майстер – підвищився до 39,7-44,1 г.

В середньому відмічена перевага вирощування гібриду Лимагрейн Тунка (Limagrain), який сформував середню врожайність насіння 2,41 т/га з максимальним зростанням на 8,7-13,8 % – до 2,62-2,74 т/га при густоті стояння рослин 50 тис./га та обробці посівів препаратами Вуксал і Майстер. Густина стояння рослин обумовила істотні коливання продуктивності рослин. Так, у середньому найменший рівень урожайності насіння на всіх досліджуваних гібридах у межах 1,62-1,90 т/га був зафіксований за мінімальної та максимальної густоти стояння рослин – 30 і 60 тис./га. В середньому по фактору при вирощуванні гібридів Лимагрейн Тунка (Limagrain) і Ясон оптимальною виявилася густина 50 тис./га, при якій урожайність становила відповідно 2,47 і 2,14 т/га. У варіанті з гібридом Форвард F1 (екстра) оптимальною густотою стояння була 40 тис./га, за якої одержано врожайність насіння соняшнику 1,89 т/га.

Застосування комплексних добрив Рістконцентрату, Вуксалу та Майстру у підживлення позитивно відобразилося на продуктивності всіх гібридів, що вивчалися у досліді. Найбільший приріст забезпечило застосування Майстру із середньою врожайністю 2,11 т/га з відповідним зниженням на інших удобрених варіантах на 5,7-11,4 %. Серед досліджуваних гібридів максимальним вмістом жиру характеризувалися гібриди Лимагрейн Тунка (Limagrain) – 36,9 % і Форвард F1 (екстра) – 35,4 %. У варіанті з гібридом Ясон досліджуваний показник зменшився до 34,3, або на 4,2-7,6 відсоткових пункти.

Густота стояння рослин практично не впливала на вміст жиру, а різниця між варіантами була меншою НР₀₅ по цьому фактору (0,89 %) з коливаннями 0,8-3,8 відсоткових пункти. Простежувалася деяка тенденція щодо зменшення вмісту жиру в насінні при густоті стояння 60 тис./га, що можна пояснити погіршенням забезпеченості поживними речовинами і вологою при зростанні конкуренції у загущеному посіві. У варіанті без внесення мікродобрив середній вміст жиру в насінні досліджуваної культури дорівнював 33,3 %, а при проведенні підживлення вегетуючих рослин препаратами Рістконцентрат, Вуксал і Майстер – підвищився до 34,7-37,7 %.

Таким чином, у досліді зафіксована перевага вирощування гібриду Лимагрейн Тунка (Limagrain), який сформував середню врожайність насіння 2,41 т/га з максимальним зростанням на 8,7-13,8 % – до 2,62-2,74 т/га при густоті стояння рослин 50 тис./га та обробці посівів препаратами Вуксал і Майстер. Встановлено, що при вирощуванні гібридів Лимагрейн Тунка (Limagrain) і Ясон оптимальною з точки зору одержання найвищого рівня врожайності насіння є густота 50 тис./га, а у варіанті з гібридом Форвард F1 (екстра) – 40 тис./га. Застосування мікродобрив забезпечує приріст на всіх досліджуваних гібридах, особливо препарату Майстру, при застосуванні якого сформовано врожайність насіння на рівні 2,11 т/га. Серед факторів, що вивчали, найбільша частка впливу припадає на гібридний склад – 35,1 %. Також дуже впливовими є густота стояння рослин і внесення у підживлення мікродобрив – відповідно 31,2 і 22,9 %.

Список використаної літератури

1. Статистичний аналіз результатів польових дослідів у землеробстві: монографія / В. О. Ушкаренко, Р. А. Вожегова, С. П. Голобородько, С. В. Коковихін. Херсон : Айлант, 2013. 378 с. **2. Доспехов Б. А.** Методика полевого опыта. Москва : Колос, 1979. 416 с.

Корабльов В. А., Євтушенко Г. О.

здобувач освіти за другим (магістерським) зі спеціальності 201 Агрономія
ДЗ «Луганський національний університет
імені Тараса Шевченка», м. Старобільськ, Україна, biology@gmail.com
доцент кафедри біології та агрономії ДЗ «Луганський національний університет
імені Тараса Шевченка», м. Старобільськ, Україна, Evtushenko.fpn@gmail.com

БІОЕНЕРГЕТИЧНА ОЦІНКА ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОЩУВАННЯ ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ З ВИКОРИСТАННЯМ ПРОТРУЙНИКІВ ТА РЕГУЛЯТОРА РОСТУ РОСЛИН

Енергетичний критерій оцінки технологічних заходів має переваги перед економічним, оскільки не залежить від політики ціноутворення і кон'юнктури ринку, дозволяє виражати енерговитрати на виробництво сільськогосподарської продукції в єдиних одиницях – джоулях, точніше відбиває технологічний і технічний рівень у різних галузях. Порівняння енергії, акумульованої в урожаї, із сукупною енергією, витраченою на вирощування і збирання врожаю, дає змогу об'єктивніше оцінити технологічні заходи на предмет енергозбереження (Тараріко Ю. О. Несмашна О. Є., Глущенко Л. Д., 2001).

Нами були проведені дослідження з виявлення впливу протруйників та регулятора росту на продуктивність пшениці озимої для умов вирощування в Старобільському районі Луганської області. В рамках дослідження ми поставили за мету з'ясувати енергетичну ефективність використання цих елементів технології вирощування.

Дослід було закладено на території відділення науково-технічної підготовки з аграрного напрямку ДЗ «Луганський національний університет імені Тараса Шевченка» у 2021 році. Сорти озимої пшениці обрали за рекомендаціями для умов вирощування: Смуглянка; Гурт. В якості протруйника використали препарати Раксил Ультра (0,25 л/т) та Ламардор (0,2 л/т), а регулятор росту рослин – АКМ (0,33 л/т). Під час вирощування пшениці на контрольних ділянках не використовували жодних препаратів, у варіантах – як окремі протруйники, так і в поєднанні з регулятором росту.

Ґрунти ділянки – чорноземи звичайні, малогумусні. Ґрунтотворною основою є в основному важкосуглинковий пас. Вміст гумусу становить 3,5 %; гідролізованого азоту – 120, рухомого фосфору – 73, калію – 82 мг/кг ґрунту. Реакція ґрунтового розчину (рН водної суспензії) – 6,5–6,9. Погодні умови в період досліджень були близькими до середніх багаторічних показників. Середньорічна кількість опадів була на рівні 496,5 мм. Середня температура повітря (березень–серпень) – у межах 14-16 °С, що на 1,43 °С більше за середні багаторічні показники. Найжаркішими місяцями виявилися липень, серпень (середньомісячні температури повітря липня за роки дослідження були в межах 21,8 °С, а серпня – 21,6 °С.

Передпосівну обробку насіння проводили за 1–2 дні до посіву методом інкрустації з розрахунку 10 л робочого розчину на 1 т насіння. В контролі робочим розчином була вода.

Повторність досліду чотириразова. Загальна площа елементарної ділянки – 100 м², облікової – 50 м² (Доспехов Б. А., 1979).

Відразу після збирання соняшнику проводили глибоке рихлення ґрунту знаряддям АГН–3,3. У весняно-літній період по мірі відростання бур'янів та погодних умов року проводили культивування чорного пару на глибину 6–8 см (КПС-4). Передпосівну обробку ґрунту дослідних ділянок проводили знаряддям КПС-4 за день до проведення посіву. Насіння висівали у третю декаду вересня–першу декаду жовтня у добре підготовлений ґрунт звичайним рядковим способом на глибину 5–6 см за допомогою сівалки СЗ-3,6. Норма висіву озимої пшениці – 5,5 млн.шт./га (220–230 кг/га). В основний обробіток ґрунту було внесено повне мінеральне добриво N₃₂P₃₂K₃₂ у вигляді нітроамофоски (200 кг/га). При сівбі вносили 30 кг/га сульфоамофосу і 30 кг/га аміачної селітри. Ранньовесняне підживлення аміачною селітрою (N₃₄) 100 кг/га проводили зерною сівалкою СЗ-3,6. У фазі виходу рослин у трубку та на початку наливу зерна проведено два позакореневих підживлення карбамідом дозою 10 кг/га і 5 кг/га. Для захисту від бур'янів у фазу кущення використовували гербіцид Гранстар (0,02 кг/га); від хвороб у фазу виходу в трубку – фунгіцид Рекс Дуо (0,4 л/га). Для захисту від шкідників посіви обробляли інсектицидом Оперкот Акро (0,05 л/га). Збір проводили прямим комбайнуванням зерновими комбайнами у фазу повної стиглості зерна.

Оцінку біоенергетичної ефективності проводили з урахуванням еколого-енергетичних параметрів агроєкосистеми. Основним елементом в енергетичному аналізі є визначення енергетичної доцільності виробництва сільськогосподарської культури. Для цього використовують різні показники: витрати сукупної енергії, вихід валової енергії з одиниці площі, енергоємність 1 тони продукції, а також енергетичний коефіцієнт. Розрахунками доведено, що всі досліджувані фактори суттєво впливали на показники енергетичної ефективності технології вирощування культури (Медведовський О. К., Іваненко П. І, 1988).

Отримані дані свідчать, що для обох сортів найменші витрати енергії були у варіанті без застосування фунгіцидних та інсектицидних препаратів (контроль) і становили 59,23 і 59,52 ГДж/га (табл. 1). У варіантах з використанням пестицидних обробок вони незначною мірою зростали і залежали від кількості компонентів бакової суміші та їхньої направленості.

Вихід валової енергії залежить від величини сформованого врожаю з одиниці площі. Так, за використання протруйника разом із регулятором росту цей показник зростав відносно контрольного варіанта в 1,34–1,54 рази для сорту Смуглянка і в 1,25–1,45 рази для сорту Гурт.

**Енергетична ефективність вирощування пшениці озимої
 залежно від регулятора росту та протруювача**

Варіант обробки	Фактична урожайність, т/га	Витрати сукупної енергії, ГДж/га	Вихід валової енергії, ГДж/га	Енегроємність 1 т продукції, ГДж	Коефіцієнт енергетичної ефективності
Сорт Смуглянка					
Контроль	3,80	59,23	62,52	15,59	1,06
АКМ	4,05	59,60	66,63	14,72	1,12
Раксіл Ультра	4,59	60,24	75,51	13,12	1,25
Раксіл+АКМ	5,12	60,65	84,23	11,85	1,39
Ламардор	5,45	61,11	89,66	11,21	1,47
Ламардор+АКМ	5,88	61,56	96,74	10,47	1,57
Сорт Гурт					
Контроль	4,17	59,52	68,60	14,27	1,15
АКМ	4,50	59,85	74,03	13,30	1,24
Раксіл Ультра	4,69	60,65	77,16	12,91	1,27
Раксіл+АКМ	5,20	60,92	85,55	11,72	1,40
Ламардор	5,39	61,36	88,68	11,38	1,45
Ламардор+АКМ	6,05	61,88	99,53	10,23	1,61

Величина коефіцієнта енергетичної ефективності дозволяє встановити відміни між усіма досліджуваними варіантами. Результати розрахунків показують, що зазначений показник в усіх варіантах досліду перевищує одиницю і коливається в межах від 1,06 до 1,61, тобто вирощування пшениці озимої за такого агротехнічного прийому в умовах Старобільського району є енергетично обґрунтованим. Максимальні значення коефіцієнту енергетичної ефективності для обох сортів були відмічені на рівні 1,57 та 1,61 за передпосівної обробки насіння багатокомпонентною сумішю Ламардор з АКМ. За відсутності пестицидних засобів для передпосівної обробки насіння були отримані найнижчі показники коефіцієнта енергетичної ефективності, які були на рівні 1,06–1,15 у контрольному варіанті обох сортів. Для обох сортів відмічено підвищення зазначеного коефіцієнта за використання протруйників окремо в середньому в 1,3–1,4 рази відносно контролю. Поєднання протруйників з АКМ сприяло збільшенню даного показника в середньому на 8 % для сорту Смуглянка і на 10 % для сорту Гурт у порівнянні з відповідними варіантами без застосування АКМ.

Значення коефіцієнта енергетичної ефективності свідчать про високу енергетичну ефективність вирощування пшениці озимої за передпосівної обробки різнокомпонентними протруйниками, а поєднання їх із регулятором росту АКМ підтверджує доцільність такого агрозаходу.

Список використаної літератури

- Тараріко Ю. О.** Несмашна О. Є., Глущенко Л. Д. Енергетична оцінка систем землеробства і технологій вирощування сільськогосподарських культур. Методичні рекомендації. Київ : Нора-прінт, 2001. 60 с.
- Доспехов Б. А.** Методика полевого опыта. Москва : Колос, 1979. 416 с.
- Медведовський О. К.,** Іваненко П. І. Енергетичний аналіз інтенсивних технологій в сільськогосподарському виробництві. Київ : Урожай, 1988. 208 с.

Коржова Н. О^{1.}, Беседа О. О^{2.}, Соловарь І. О^{3.}

¹ асистент кафедри біології та агрономії ДЗ «Луганський національний університет імені Тараса Шевченка», м. Старобільськ, Україна, korjovanatalia@ukr.net

² доцент кафедри біології та агрономії ДЗ «Луганський національний університет імені Тараса Шевченка», м. Старобільськ, Україна, tvirobeseda@gmail.com

³ магістрант спеціальності 201 Агрономія, ДЗ «Луганський національний університет імені Тараса Шевченка», м. Старобільськ, Україна

ВПЛИВ ФОТОСИНТЕТИЧНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ НА ВРОЖАЙНІСТЬ РОСЛИН ЯЧМЕНЮ ЯРОГО В УМОВАХ ЗОНИ СТЕПУ УКРАЇНИ

На сьогодні необхідною умовою вирощування сільськогосподарських культур є вдосконалення існуючих та запровадження нових елементів технологій, а також підвищення реального потенціалу цих зернових культур. Тому для одержання високих і сталих урожаїв необхідно в повному об'ємі враховувати ґрунтово-кліматичні умови, біологічні особливості сорту, застосовувати інтегровану систему захисту рослин від бур'янів, хвороб і шкідників (Шагурська, 2018; Сметанко, 2018). Все це може бути забезпечене лише на основі інтенсифікації виробничих процесів при вирощуванні сільськогосподарських культур (Рожков, 2014; Шелкопляс, 2020).

Отже, враховуючи обмежений ресурсний потенціал рослин ячменю ярого, вибагливість його до ґрунту, потрібно чималу увагу приділяти фотосинтетичному потенціалу рослин і нормованому внесенню мінеральних добрив. Ячмінь ярий – одна з ключових зернових культур, що культивується в Україні і є четвертою у світі за обсягами виробництва, виводячи країну у світові лідери (перша п'ятірка) (Імпорт ячменю, 2020; Андрейченко, 2013).

Фотосинтетична продуктивність посівів ячменю ярого є результатом процесів, у результаті яких утворюються багаті енергією складні та різноманітні за хімічним складом органічні сполуки з простих речовин і залежить від уражень хворобами, внаслідок чого буде недобір врожаю (Токар, 2015; Польовий; 2016, Ткаліч; 2016). Тож ефективна система удобрення сприяє нормальному перебігу фізіологічного стану рослини, засвоєнню нею елементів живлення, вологи та перетворення їх у процесі фотосинтезу на запасні речовини зернівки. Безпосередньо одним із показників фотосинтетичної діяльності рослин є площа листової поверхні, тому інтенсивність і тривалість фотосинтезу є вирішальними факторами продуктивності, що визначають розміри та якість врожаю (Фотосинтез, 1963; Ничипорович, 1961; Каленська, 2015).

Система добрив, як і вся агротехніка, має своєчасно передбачати максимальне забезпечення рослин необхідними елементами кореневого живлення для наростання всієї вегетаційної маси. При її збільшенні загальна площа листа також буде зростати, що забезпечить поглинання рослиною сонячної радіації (Гирка, 2013; Романюк, 2019; Коржова, 2019). Беручи це до уваги, у посівах ячменю ярого потрібно досягти оптимальної щільності посівів, оскільки підвищення цього показника може поступово призвести до взаємного затінення листків, погіршення аерації посівів і ускладнить процес переносу вуглекислого газу в атмосферу. Зі свого боку це погіршить умови фотосинтезу та знизить ефективність зростаючих рівнів добрив і водопостачання (Сидоренко, 2016; Гирка, 2015; Макрушин, 2006).

За результатами багаторічних досліджень, проведених у різних країнах, встановлено, що сполуки мікроелементів, потрапляючи у рослину, безпосередньо включаються у процеси метаболізму, впливаючи на всі фази онтогенезу та своєчасність їх перебігу (Гирка, 2015; Murchie, 2011).

Вважаємо, що питання внесення оптимальної норми традиційних і сучасних мінеральних добрив по різних попередниках, а також врахування в роботі генетичних властивостей сорту рослин ячменю ярого в зоні Степу України є відкритим.

Мета досліджень полягала у з'ясуванні впливу фотосинтетичної діяльності посів ячменю ярого на його врожайність при застосуванні як традиційних, так і нових мінеральних добрив у зоні Степу України. У досліджах висівали сорти ячменю ярого Адапт, Сталкер, Геліос, Вакула.

Нашими дослідженнями встановлено, що застосування запропонованих варіантів фонового живлення ячменю ярого впливало на загальну площу листової поверхні рослин. Активне наростання вегетативної маси спостерігалось до і під час фази колосіння, після проходження даного етапу онтогенезу мали деякі тенденції до зниження. Саме в цей час відбувалося формування необхідної площі листя як основного фотосинтезуючого органу рослин, що акумулює достатню кількість вуглеводів, накопичує суху вегетативну масу і відповідно чисту продуктивність фотосинтезу. Так, у дворядного сорту Сталкер на контролі площа листової поверхні була 47,8 тис. м²/га, що на 1,0 тис. м²/га більше, ніж у сорту Адапт. Внесення аміачної селітри призвело до збільшення площі листової поверхні в обох сортів від 0,8 до 1,0 тис. м²/га відповідно, сумісне внесення діамонію фосфату й аміачної селітри збільшило листову поверхню на 1,6-2,0 тис. м²/га. Комплексне застосування препарату ActiBION у нормі 100 кг/га та аміачної селітри 100 кг/га посприяло збільшенню площі листків від 2,2 до 2,8 тис. м²/га у порівнянні з контролем.

Дослідженнями встановлено, що шестирядні сорти порівняно з дворядними мали тенденції щодо збільшення площі листової поверхні. Серед них на контролі сорт Геліос показав 48,8 тис. м²/га, а сорт Вакула – 47,8 тис. м²/га. При удобренні лише аміачною селітрою площа збільшилася від 0,4 у сорту Вакула до 1,8 тис. м²/га у сорту Геліос. Комплексне застосування діамонію фосфату та аміачної селітри позитивно змінило площу від 1,6 тис. м²/га (сорт Вакула) до 1,8 тис. м²/га (сорт Геліос). Максимальне збільшення площі листа мали на сорті Геліос при застосуванні ActiBION та аміачної селітри, що на 0,4 більше, ніж на сорті Вакула у порівнянні з контролем (табл. 1).

Таблиця 1

Площа листової поверхні рослин ячменю ярого залежно від сортових особливостей та мінерального живлення у фазі колосіння (середнє за 2018-2020 рр.), тис. м²/га

Сорти	Фон мінерального живлення	Фаза онтогенезу (колосіння)
Геліос	Без добрив (контроль)	48,8
	Аміачна селітра 200 кг/га	50,6
	Діамоній фосфат 100 кг/га + аміачна селітра 100 кг/га	52,4
	ActiBION 100 кг/га + аміачна селітра 100 кг/га	54,2
Вакула	Без добрив (контроль)	47,8
	Аміачна селітра 200 кг/га	48,2
	Діамоній фосфат 100 кг/га + аміачна селітра 100 кг/га	49,8
	ActiBION 100 кг/га + аміачна селітра 100 кг/га	51,2
Сталкер	Без добрив (контроль)	47,8
	Аміачна селітра 200 кг/га	48,8
	Діамоній фосфат 100 кг/га + аміачна селітра 100 кг/га	50,8
	ActiBION 100 кг/га + аміачна селітра 100 кг/га	53,6
Адапт	Без добрив (контроль)	46,8
	Аміачна селітра 200 кг/га	47,6
	Діамоній фосфат 100 кг/га + аміачна селітра 100 кг/га	49,2
	ActiBION 100 кг/га + аміачна селітра 100 кг/га	51,4

Аналізуючи отримані дані, можна стверджувати, що на формування листкової поверхні рослин ячменю ярого позитивно вплинули як сортові особливості культур, так і внесення мінеральних добрив. Найкращі показники отримали при комплексному застосуванні АстіВІОН у нормі 100 кг/га та аміачної селітри у нормі 100 кг/га на сортах Геліос і Сталкер.

Необхідно також зазначити, що до настання фази колосіння нижні листки рослин ячменю ярого у всіх запропонованих варіантах досліду висихали, і основну роль у процесі фотосинтезу, а значить і фотосинтетичній діяльності загалом, взяли на себе верхні листки. Тому можна стверджувати, що внесення мінеральних добрив стало необхідним фактором у повноцінному забезпеченні рослиною необхідними елементами, які відіграють важливу роль у метаболічних процесах у рослині (рис. 1).



Рис 1. Рослини ячменю ярого сорту Геліос у фазі колосіння (2020 р.)
Джерело: авторське дослідження.

Виходячи з отриманих досліджень і враховуючи сортові особливості рослин ячменю ярого, авторами було досліджено фотосинтетичний потенціал посівів культури за методикою А. А. Ничипоровича [10; 11]. Враховуючи, що період вегетації сортів, що вивчалися, залежав більше від їх сортових особливостей і гідротермічних умов у роки проведення досліджень, аніж від факторів, що вивчалися, дані про вегетаційний період бралися середні за роки дослідження (табл. 2).

Так, у середньому за роки дослідження на фоні без удобрення у всіх сортах, що вивчалися, показник коливався в межах 2,34-2,93 млн. $\text{м}^2/\text{га} \times \text{д} \times \text{б}$. Внесення аміачної селітри забезпечило зростання цього показника на всіх сортах до 2,38-3,04 млн. $\text{м}^2/\text{га} \times \text{д} \times \text{б}$. Діамоній фосфат і аміачна селітра забезпечили тенденцію зростання фотосинтетичного потенціалу від 2,46 до 3,15 млн. $\text{м}^2/\text{га} \times \text{д} \times \text{б}$ залежно від сорту.

Найбільший фотосинтетичний потенціал посівів спостерігався за комплексного внесення АстіВІОН у нормі 100 кг/га та аміачної селітри у нормі 100 кг/га. Так, у середньому для сорту Адапт він становив 2,57 млн. $\text{м}^2/\text{га} \times \text{д} \times \text{б}$, для сорту Сталкер – 2,68 млн. $\text{м}^2/\text{га} \times \text{д} \times \text{б}$, для сорту Вакула – 3,07 млн. $\text{м}^2/\text{га} \times \text{д} \times \text{б}$, для сорту Геліос – 3,25 млн. $\text{м}^2/\text{га} \times \text{д} \times \text{б}$ у порівнянні з контролем (табл. 2).

Найвищу врожайність ячменю ярого у середньому за роки досліджень мали при комплексному застосуванні нового препарату АстіВІОН у кількості 100 кг/га і аміачної селітри 100 кг/га на сорті Геліос серед шестирядних сортів та сорті Сталкер як дворядного сорту. Меншу врожайність на позиції 43,1 ц/га мали на сорті Вакула та 41,1 ц/га на сорті Адапт (табл.3).

Таблиця 2

Фотосинтетичний потенціал посівів рослин ячменю ярого залежно від сортових особливостей та мінерального живлення у фазі колосіння (середнє за 2018-2020 рр.), млн. м²/га×діб

Сорти	Фон мінерального живлення	Фаза онтогенезу (колосіння)
Геліос	Без добрив (контроль)	2,93
	Аміачна селітра 200 кг/га	3,04
	Діамоній фосфат 100 кг/га + аміачна селітра 100 кг/га	3,15
	АстіВІОН 100 кг/га + аміачна селітра 100 кг/га	3,25
Вакула	Без добрив (контроль)	2,87
	Аміачна селітра 200 кг/га	2,90
	Діамоній фосфат 100 кг/га + аміачна селітра 100 кг/га	2,99
	АстіВІОН 100 кг/га + аміачна селітра 100 кг/га	3,07
Сталкер	Без добрив (контроль)	2,39
	Аміачна селітра 200 кг/га	2,44
	Діамоній фосфат 100 кг/га + аміачна селітра 100 кг/га	2,54
	АстіВІОН 100 кг/га + аміачна селітра 100 кг/га	2,68
Адапт	Без добрив (контроль)	2,34
	Аміачна селітра 200 кг/га	2,38
	Діамоній фосфат 100 кг/га + аміачна селітра 100 кг/га	2,46
	АстіВІОН 100 кг/га + аміачна селітра 100 кг/га	2,57

Таблиця 3

Врожайність рослини ячменю ярого, ц/га

Показники	Сорти			
	Геліос	Вакула	Адапт	Сталкер
Без добрив (контроль)	56,8	40,2	34,2	45,4
Аміачна селітра 200 кг/га	57,4	41,5	35,6	46,2
Діамоній фосфат 100 кг/га + аміачна селітра 100 кг/га	58,8	42,7	36,4	47,5
АстіВІОН 100 кг/га + аміачна селітра 100 кг/га	59,2	43,1	41,1	48,2

ВИСНОВКИ

Проведене дослідження свідчить про те, що величина фотосинтетичного потенціалу значною мірою залежала від сортових особливостей культури, від виду та норми удобрення, які створюють позивні умови до нормального росту і розвитку. Тож внесення мінеральних добрив у всіх зразках, що вивчалися, покращили умови живлення ячменю ярого, а відповідно й збільшили листову поверхню, максимально забезпечили фотосинтетичний потенціал рослин ячменю ярого та підвищили його врожайність. Найкращі показники спостерігали на шестирядному сорті Геліос і дворядному сорті Сталкер.

Список використаної літератури

- 1. Шагурська Н. В.** Урожайність нових сортів ячменю ярого залежно від норм внесення мінерального живлення та обробітку ґрунту в умовах центрального Лісостепу України. *Тези доповідей VI Міжнародної науково-практичної конференції молодих вчених (29 березня 2018 р., м. Київ) / Нац. акад. аграр. наук України, Ін-т біоенергетичних культур і цукрових буряків ; М-во аграр. політики та прод. України, Укр. ін-т експертизи сортів рослин. Вінниця : Нілан-ЛТД, 2018. С. 160–161.*
- 2. Сметанко О. В.** Вплив елементів біологізації вирощування пшениці озимої на різних фонах мінерального живлення в умовах Південного Степу України. *Вісник аграрної науки.* 2018. № 8. С. 33–37.
- 3. Рожков А. О.** Урожайність ячменю ярого сорту Докучаєвський 15 залежно від застосування різних норм висіву та позакоренових підживлень. *Вісник Полтавської державної аграрної академії.* 2014. № 4. С. 30–35.
- 4. Шелкопляс Т.** Ячмінь – їжа гладіаторів і довгожителів. URL: <http://www.agroprofi.com.ua/statti/1917-yachmin-yizha-hladiatoriv-i-dovhozhyteliv>.
- 5. Імпорт ячменю в Україну зріс в 56 разів: статистика.** URL: <https://superagronom.com/news/12722-import-yachmenyu-v-ukrayinu-zris-v-56-raziv-statistika>.
- 6. Андрейченко О. Г.** Вплив формування фотосинтетичної поверхні листкового апарата на продуктивність рослин ячменю ярого в умовах північного Степу України / *Науково-технічний бюлетень Інституту олійних культур НААН.* 2013. №18. С. 51–57.
- 7. Токар Б. Ю.** Фотосинтетична діяльність посівів ячменю ярого пивоварного залежно від удобрення та ретардантного захисту / *Вісник Сумського національного аграрного університету. Серія «Агрономія і біологія».* 2015. Вип. 3 (29). С. 186–189.
- 8. Польовий А. М.,** Божко Л. Ю., Барсукова О. А. Фотосинтетична продуктивність ярого ячменю в умовах змін клімату / *Укр. гідрометеорол. ж.* 2016. № 18. С. 72–80.
- 9. Ткаліч І. Д., Сидоренко Ю. Я.,** Бочевар О. В., Ільєнко О. В, Кулик І. О., Мамєдова Е. І. Продуктивність ячменю озимого-дворучки за осінньої та весняної сівби залежно від обробки насіння і фону живлення / *Бюлетень Інституту сільського господарства степової зони НААН України.* 2016. № 11. С. 31–35.
- 10. Фотосинтез** и вопросы продуктивности растений // Под ред. А. А. Ничипоровича. Москва : Изд-во АН СССР, 1963. 158 с.
- 11. Ничипорович А. А.** Фотосинтетическая деятельность растений в посевах / [А.А. Ничипорович, Л.Е. Строганова, С.Н. Чмора, М.П. Власова].– М.: Изд-во АН СССР, 1961. 136 с.
- 12. Гирка А. Д.** Агробіологічні основи формування продуктивності озимих та ярих зернових культур у Північному Степу України : дис. доктора с.-г. наук: 06.01.09. Дніпропетровськ, 2015. 354 с.
- 13. Макрушин М. М.,** Макрушина Є. М., Петерсон Н. В., Мельников М. М. Фізіологія рослин: підручник. Вінниця : Нова Книга, 2006. 416 с.
- 14. Каленская С. М.,** Токарь Б. Ю. Урожайность ячменя ярового в зависимости от уровня минерального питания. *Наукові праці Інституту біоенергетичних культур і цукрових буряків.* 2015. Вип. 23. С. 30–33.
- 15. Гирка А. Д.,** Кулик І. О., Іщенко В. А., Андрейченко О. Г. Значення біологічно активних речовин у формуванні елементів продуктивності ячменю ярого в північному Степу. *Вісник Степу.* 2013. Вип. 10. С. 106–111.
- 16. Романюк В. І.** Фотосинтетична продуктивність ячменю ярого в умовах Лісостепу Правобережного. *Вісник аграрної науки.* 2019. № 3 (792). С. 76–81.
- 17. Murchie E. H.,** Niyogi K. K. Manipulation of photoprotection to improve plant photosynthesis. *Plant Physiol.* 2011. (155). № 1. P. 86–92. doi: 10.1104/pp.110.168831.
- 18. Коржова Н. О.** Перспективи та особливості вирощування ячменю ярого в Луганській області / Коржова Н. О., Маслійов С.В. // Альтернативні джерела енергії у підвищенні енергоефективності та енергозалежності сільських територій: колективна монографія за редакцією І. О. Ясноглоб, Т. О. Чайки, О. О. Горба. Полтава : Видавництво ПП «Астрая», 2019. С.218–225.
- 19. Доспехов Б. А.** Методика полевого опыта. Москва : Агропромиздат, 1985. 351 с.

Косолап С. С.

здобувач освіти за третім (PhD) рівнем зі спеціальності 201 Агроніомія,
ДЗ «Луганський національний університет імені Тараса Шевченка»,
м. Старобільськ, Україна, svetlanakosolap9@gmail.com

АГРОБІОЛОГІЧНІ АСПЕКТИ БОРОТЬБИ З БУР'ЯНАМИ В ПОСІВАХ КУКУРУДЗИ В ЗОНІ СХІДНОГО СТЕПУ УКРАЇНИ

Незважаючи на те, що кукурудза має досить високу конкурентоспроможність, вона чутлива до присутності в агроценозах до надмірної кількості бур'янів, зниження продуктивності посівів на тлі високої засміченості становить 50-60 %. Контроль чисельності бур'янів в агроценозі кукурудзи досягається застосуванням комплексної системи захисту посівів від бур'янів (В. М. Багринцева, 2002; В. В. Нікітін, 2013).

Гербіциди є одним із основних елементів технології обробітку кукурудзи. Переваги гербіцидів під час виробництва зерна кукурудзи безсумнівні. Основна вимога до захисту посівів кукурудзи – застосування гербіцидів низького класу небезпеки (Б. Х. Жеруков, 1999; А. А. Астахов, 2004).

Отже, виникла потреба вдосконалення технології виробництва кукурудзи, захисту її посівів від бур'янів та мінімізації пестицидного навантаження на біологічні об'єкти (В. А. Захаренко, 2005; В. Ф. Ладонін, 1995).

В останні роки спостерігається чітка тенденція розширення посівних площ кукурудзи на зерно, що обумовлено підвищенням попиту на продукти харчування та біосировину, відкриттям нових перспективних ринків, а сам ринок стає більш активним внаслідок зростання рівня споживання і можливостей споживачів у різних країнах світу (Бугай С. М., 1978). Основним завданням сучасних технологій вирощування кукурудзи є отримання максимальних урожаїв, вирішення якого неможливе без ефективного контролю бур'янів (Зинченко А. И., Карасюк И. М. 1990).

Проблемним місцем у технологіях вирощування кукурудзи є система захисту від шкідливих організмів, зокрема бур'янів. Це викликано низькою здатністю кукурудзи як культури широкорядного способу сівби до пригнічення через винятково сприятливі умови для росту і розвитку бур'янів: достатню площу живлення і гарне освітлення упродовж тривалого часу (Бойко П. І., 1990).

В інтенсивному землеробстві з прогресивним розвитком агрохімічної промисловості вже тривалий час домінує хімічний метод захисту сільськогосподарських культур з використанням гербіцидів (Жеребко В. М., 2013, Жеребко В. М., 2014).

У сучасному світі ми маємо численних виробників, які пропонують безліч препаратів, що відрізняються за діючою речовиною, нормами внесення, нормами використання та способом дії. Тому важливо визначити ефективні гербіциди як суцільної дії, так і вибіркової (селективної), що забезпечить підбір необхідних препаратів у залежності від виду забур'яненості на ранніх та пізніх етапах розвитку кукурудзи, які здатні контролювати однорічні та багаторічні бур'яни (Багринцева В. Н., Кузнецова С. В., Губа Е. И., 2011).

Розрахування оптимальних строків та норм внесення гербіцидів впливатиме на більш ефективну боротьбу зі шкодочинним фітоценозом та отримання більш якісного урожаю та продукції з нього.

Список використаної літератури

1. Бугай С. М. Рослинництво: Київ : Вища школа, 1978. **2. Зинченко А. И.,** Карасюк И. М. и др. Интенсивные технологии возделывания зерновых и технических культур. Київ : Вища шк., 1988. **3. Бойко П. І.** Кукурудза в інтенсивних сівозмінах. Київ : Урожай, 1990.

144 с. 4. **Жеребко В. М.** Гербициди в інтенсивних технологіях. *Насінництво*. 2013. № 11. С. 12–14. 5. **Жеребко В. М.** Хімічний метод контролю забур'яненості посівів в інтенсивних технологіях вирощування сільськогосподарських культур. *Карантин і захист рослин*. 2014. № 2. С. 22–24. 6. **Багринцева В. Н.,** Кузнецова С. В., Губа Е. И. Эффективность применения гербицидов на кукурузе. *Кукуруза и сорго*. 2011. № 1. С. 24–27.

Lakatos L.

associate professor and head of the Department of Environmental Science and Landscape Ecology,
Eszterhazy Karoly Catholic University, Eger, Hungary, lakatos.laszlo@eszterhazy.hu

PROBABILITY OF AUTUMNAL WINTER AND SPRING FROST DAMAGES OF WINE GRAPES IN THE WINE REGIONS OF HUNGARY (1961-2010)

Introduction

The occurrence of frost from autumn to spring is a natural feature of our country. If its value falls below a threshold dependent on the particular grape variety, frost damage occurs. The increasing risk of frost in spring, or the increasing warm periods during winter can cause severe difficulties, or even significant yield losses. By studying changes over time, we can answer whether the trends of the examined variables support these real fears. Previous frost studies (Oláh, 1979) were mainly aimed at determining the frequency of days with different threshold temperatures (Dunkel&Kozma, 1981): That is, temperatures of minus 17 ° C and minus 21 ° C, respectively. Frequencies were analyzed for domestic wine regions. As our climate warms, fewer days below -21 ° C will occur. If we want to show the changes in 10-year increments, we may not have any data at all, and without it we will not be able to quantify the changes. The occurrence of frost damage has already been studied in domestic apricot and peach plantations (Szalay et al. 2000; Lakatos et al. 2005). Knowing the LT50 values, the number of days that cause significant frost damage in the pre-rest, rest, and forced-rest periods and the probability of their occurrence can be accurately determined. The results can be used to quantify the extent of frost damage. With their help, the complex value of each production site can be more precisely assessed, in the yield safety of the areas can be parameterized (Lakatos et al. 2006).

Materials and methods

Our studies utilized the FORESEE database (Dobor et al. (2014)) using the predicted daily data of the 1951–2018 period interpolated to a 0.1x0.1° grid and 10 regional-global climate models between 2015 and 2100. The reference area is 22 domestic wine regions. We have 300 pixels available for this area.

ArcMap 10.4 GIS software was used to display the results in space. Based on the database, we created a point grid (0.1° x 0.1°) and then the results were applied to the points. Raster maps were generated from the value of the points by spline interpolation. The spline is an interpolation function that estimates the value of intermediate points by following the shape of a 'flexible membrane' based on fixed input points, minimizing the curvature of the entire surface. The result is a smooth surface that contains the values of all input points, but the surface has a minimal curvature.

Derivation of LT50 values

Defining frost damage is a somewhat more complex task. The extent of injury to individual plant parts, shoots or flower buds caused by frost, i.e. the extent of frost damage, can be determined from plant samples placed in freezing chambers. If the test plant or parts thereof are cooled to a certain temperature, some samples will die completely, while others will not suffer any damage after warming. By knowing the lethal minimum (LT) temperatures, it is possible to determine how

long parts of the plant can be cooled without permanent damage. LT values differ significantly between plant species and varieties. There are excellent, good and less frost tolerant varieties. Frost susceptibility tests are designed to accurately determine the percentage of plant samples that are damaged when cooled to below freezing point (Mills et al. 2006). Generally, 3 lethal temperature categories, ie frost damage categories, LT10, LT50, and LT90 are usually tested. LT10 means that if the temperature is lower than the lethal temperature, 10 % of the samples tested, 50 % of the plant samples for the LT50, and 90 % of the parts of the plant for LT90 suffer frost damage. In this study, LT50 was determined using a model developed by Washington State University (Ferguson et al. 2011). The lethal minimum temperature of at least 50% frost damage was determined from 50-year averages. The average LT50 function was determined separately for each wine region examined. The input parameters of the model were daily minimum, maximum, and average temperatures. In this study we have determined the lethal minimum function on the basis of daily averages of many years instead of annual determination. We did not take into account the effect of the year-on-year temperature changes, since our aim was not to compare the vintages but to assess the frost sensitivity and frost risk of the wine regions, and for this purpose the daily data of multiple years between September 7 and May 15 for each vine regions is suitable. The model determines the lethal minimum function course for 23 grape varieties for the entire dormancy period (Ferguson et al. 2014). For the sake of ease of handling, we reduced the number of varieties examined, ie we examined the frost tolerance of the “warmth preferring” international varieties grown in Hungary, and Mediterranean varieties. The study of Mediterranean varieties is justified by the fact that, due to global warming, we will be able to grow these varieties in the future in the Carpathian Basin. Varieties accustomed to warmer climates are likely to exhibit greater frost risk than our domestic varieties.

By producing lethal minimum functions for each of the 11 grape varieties studied, it is possible to determine the incidence of frost damage in autumn, winter and spring. In addition, we can calculate the probability of annual frost damage for the 21 wine regions. While the likelihood of frost occurring is the same in the autumn and spring vegetation periods, the rate of frost damage in spring is significantly higher than in autumn. For the wine region as a whole, spring frost damage accounts for the highest proportion, with over two-thirds (68%) of frost damage occurring during this period, followed by winter frost damage, with a prevalence rate of 29%. Only 3% of frost damage occurs in autumn (Figure 1).

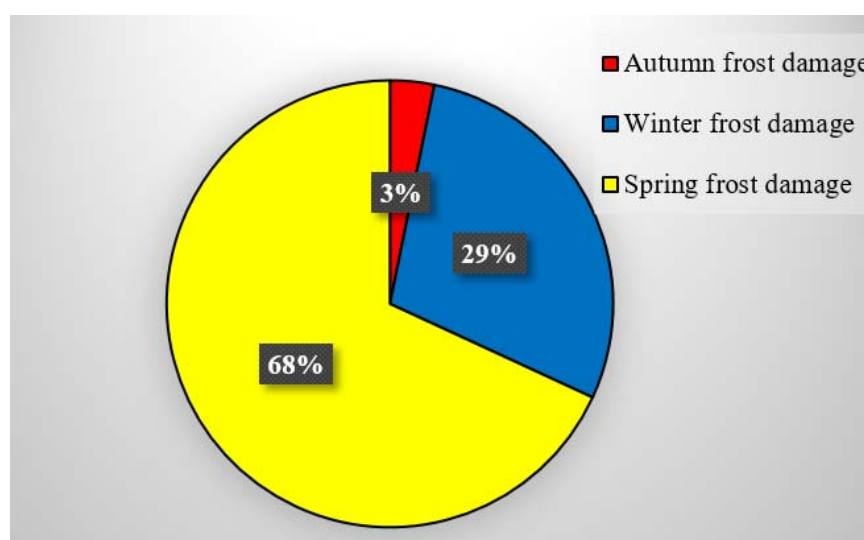


Figure 1. Percentage of autumn-winter-spring frost damage in domestic wine regions between 1961-2010.

Analyzing the probability values of the frost damage of the varieties it can be clearly seen

that not only the likelihood of frost damage is low in autumn but there is no significant difference between the frost tolerance of the varieties. Cabernet Sauvignon and Merlot are very slightly more frost-sensitive than the other grape varieties examined (Figure 2). In the winter season, the Mediterranean varieties (Sémillon, Mourvèdre) have the highest probability of frost damage. In a spring we can expect an extremely high risk of frost damage in Kékfrankos. The probability of Kékfrankos frost damage in a domestic wine region is more than 70 %. Compared to this, the risk of frost damage to the second most frost-sensitive domestic breed, Pinot Gris, is significantly lower, which is "only" 50 % in the spring period.

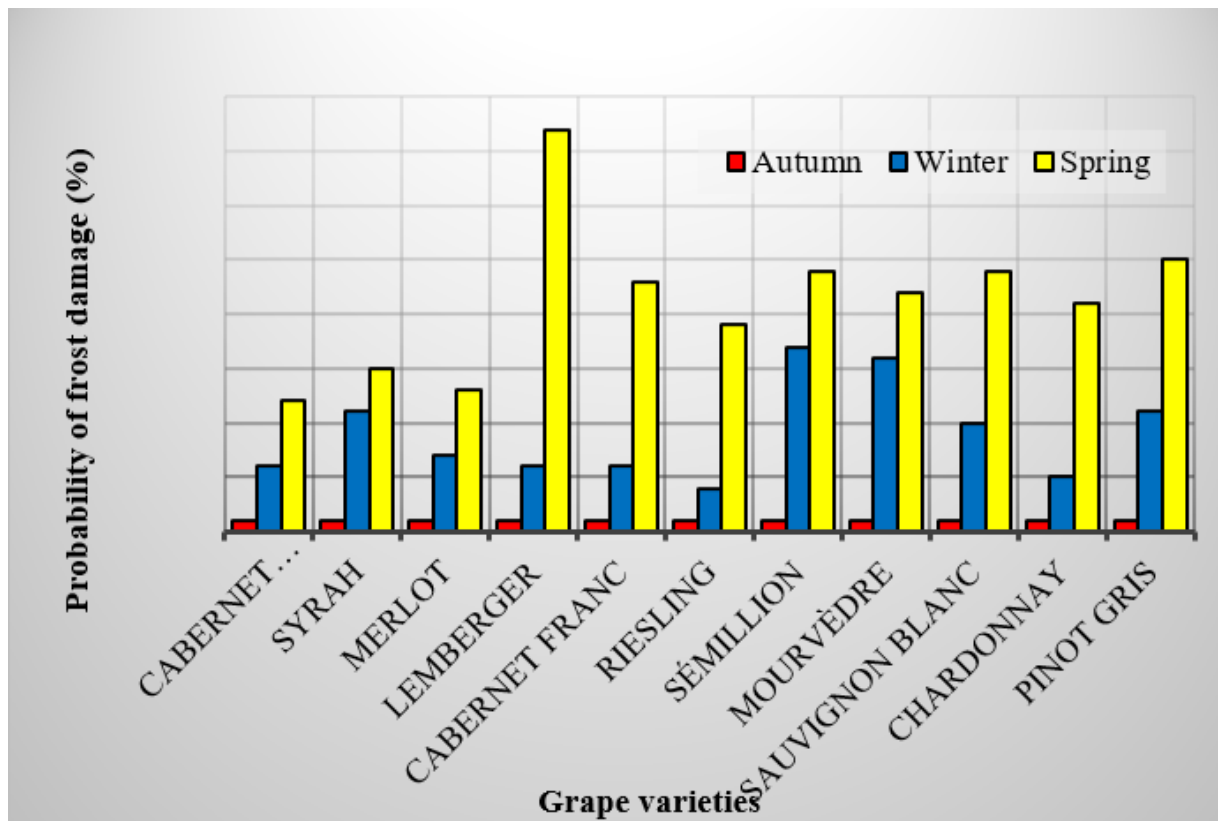


Figure 2. Distribution of at least 50% frost damage occurring in different seasons in the Hungarian wine regions for the examined grape varieties between 1961-2010.

Of course, the above results do not apply to the entire wine region. We also considered frost damage if only one data point in the wine region had the minimum temperature reached or lower than the LT50 function value for that day. If we analyze in detail the regional rate of frost damage in the Hungarian wine regions for the examined varieties, the following conclusions can be made:

Conclusion

During the dormant period, predominantly extreme low temperatures can cause frost damage, while in the vegetation period even temperatures below -1 degrees Celsius can cause severe frost damage.

By monitoring the response of vineyards to the weather elements, we are able to take the necessary measures in time to ensure the undisturbed development of the vineyards and to protect it from harmful effects.

If we know the statistical indicators of the occurrence of frost, the probability of the occurrence of frost damage, we will have the opportunity to recommend optimal varieties in the Hungarian wine regions.

Acknowledgments: The authors used the lattice point data of the following database in the

points shown on the maps: CARPATCLIM Database © European Commission - JRC, 2013.

References

Dobor, L., Barcza, Z., Hlásny T., Havasi Á., Horváth F., Ittész P., Bartholy J. (2014): Bridging the gap between climate models and impact studies: The FORESEE Database, *Geosci Data J* 2:1-11. doi:10.1002/gdj3.22. **Dunkel, Z.**, -Kozma, F., 1981: A szőlő téli kritikus hőmérsékleti értékeinek területi eloszlása és gyakorisága Magyarországon. *Légekör* 26. 2., pp. 13–15. **Ferguson J.C.**, -Julie M.- Tarara J.M.,- Lynn J. -Mills L.J., -Grove G.G., -Keller M, (2011): Dynamic thermal time model of cold hardiness for dormant grapevine buds *Annals of Botany* 107 : 389 – 396, 2011. **Ferguson, J.C.**, - Moyer, M.M., - Mills, L.J., -Hoogenboom, G., -Keller M., 2014: Modeling Dormant Bud Cold Hardiness and Budbreak in Twenty-Three *Vitis* Genotypes Reveals Variation by Region of Origin, *American Journal of Enology and Viticulture*. **65:1: 59-71.** **Horváth, Cs.**, 2008: A szőlő és a klímaváltozás. *Kertészet és szőlészet* 2008. 57. 50., pp.12–15. **Károssy Cs.** (2016): A Kárpát-medence PÉCZELY-féle makroszinoptikus időjárás helyzeteinek katalógusa, 1881-2015 OSKAR 2016, pp.67-68. **Lakatos L.** - Szabó Z. - Szalay L.- Nyéki J. - Racskó J. - Soltész M. (2005): A téli és tavaszi fagykárak gyakoriságának valószínűsége magyarországi őszibarack termőtájakon. *Agro- 21 füzetek. Klímaváltozás – Hatások - Válaszok.* 2005. 39. sz. 102-114 p. **Lakatos L.** – Szalay L. – Szabó Z.– Nyéki J. – Racskó J.- Soltész M. (2006): A téli és tavaszi fagykárak előfordulási valószínűsége a főbb magyarországi kajsziabarack termőtájakon „Agro 21” Füzetek 2006. 45. szám 172-185. **Mesterházy, I.**, 2013: A magyarországi szőlő termesztés éghajlati adottságainak várható változása. MSc diplomadolgozat: Eötvös Loránd Tudományegyetem, Budapest. 66 p. **Mills, L. J.**, -Ferguson, J.C., -Keller, M., 2006: Cold-Hardiness Evaluation of Grapevine Buds and Cane Tissues *American Journal of Enology and Viticulture*. June 2006 57: 194-200. **Oláh, L.**, 1979: Szőlészek zsebkönyve. Mezőgazdasági Kiadó, pp. 38–42. **Szalay, L.**, Papp, J. and Szabó, Z. 2000. Evaluation of frost tolerance of peach varieties in artificial freezing test. *Acta Hort.* 538:407-410.

Лютич Б. С.

здобувач освіти другого (магістерського) рівня зі спеціальності 201 Агрономія
ДЗ «Луганський національний університет імені Тараса Шевченка»,
м. Старобільськ, Україна, lutich2000@gmail.com

ПРОДУКТИВНІСТЬ ГІБРИДІВ КУКУДРУЗИ ЗА РІЗНОЇ ГУСТОТИ СТОЯННЯ РОСЛИН В АГРОЦЕНОЗАХ

Кукурудза є однією з найбільш високопродуктивних злакових культур універсального призначення, яку вирощують для продовольчого, кормового і технічного використання. У країнах світу для продовольчих потреб використовується приблизно 20 % зерна кукурудзи, для технічних – 15-20 %, на корм худобі – 60-65 %. В Україні та багатьох інших країнах кукурудза є найважливішою кормовою культурою: за її рахунок тваринництво забезпечується концентрованими кормами, силосом і зеленою масою.

Кукурудза має підвищені вимоги до вологи, тепла, світла, поживних речовин та інших факторів навколишнього середовища. Її гібриди значно відрізняються за вегетаційним періодом, тому й мають різні вимоги до цих чинників. Тож як виростити кукурудзу, щоб отримати високі виробничі показники? У разі застосування агротехнічних прийомів з урахуванням ґрунтово-кліматичних особливостей зони, екологічних вимог, культура забезпечує отримання максимального врожаю.

Технологія вирощування кукурудзи на зерно має на увазі висів насіння кукурудзи пунктирним способом, коли ширина міжрядь становить 70 сантиметрів. Важливо уникати надмірного загущення, тому що за таких умов пригнічується розвиток качана, підвищуються витрати вологи з ґрунту, значно посилюється конкуренція рослин за світло. В результаті формуються дрібні за розміром і слабо наліті зерна, а також відкладається термін збирання врожаю. Враховуючи гібридні та сортові особливості за групами стиглості, ранньостиглі рослини мають дещо менші розміри, тому сіяти їх можна густіше. Крім густоти, під час сівби кукурудзи важливо враховувати рівномірне розміщення насіння. Зменшуючи ширину міжрядь, можна досягти оптимального стояння рослин, проте за таких умов зафіксовано також і негативний вплив на формування зерен у качані. Рекомендована норма висіву насіння кукурудзи – 10-25 кг/га.

Висока потреба рослин в основних елементах живлення настає в період інтенсивного приросту вегетативної маси та формування репродуктивних органів. Підживлення кукурудзи мінеральними добривами дає можливість отримати приріст урожайності на рівні 10–12 % і більше. Рослини вимагають підвищеного мінерального живлення у зв'язку з тривалою вегетацією і властивістю засвоєння поживних речовин до завершення фази дозрівання зерна. Для визначення дози мінеральних добрив під запланований урожай використовують балансний метод з огляду на фактичну родючість ґрунту і встановлені нормативи споживання мікроелементів для 1 тони зерна: азоту – 25 кг, фосфору – 12 кг, калію – 25 кг.

В Україні переважають посіви гібридів кукурудзи, які за врожайністю зерна й зеленої маси значно перевищують сортові. Це пов'язане з явищем гетерозису, яке виявляється у високій життєздатності гібридних рослин у першому поколінні. Розрізняють гібриди кукурудзи: сортолінійні – отримані схрещуванням сорту та самозапильної лінії; прості лінійні – схрещуванням двох самозапильних ліній; подвійні міжлінійні – схрещуванням двох простих міжлінійних гібридів; трилінійні – схрещуванням простого міжлінійного гібрида й лінії; п'ятилінійні – схрещуванням трилінійного і простого міжлінійного гібридів.

За тривалістю вегетаційного періоду гібриди й сорти кукурудзи поділяються на ранньостиглі, середньоранні, середньостиглі, середньопізні та пізньостиглі з вегетаційним періодом відповідно 90-100, 105-115, 115-120, 120-130 і 135-140 днів.

Внаслідок переваг гібридів кукурудзи над сортами на виробничому рівні практично припинилось використання сортів, які поступаються за врожайністю на 20-30 % і більше. В Україні вирощують багато гібридів вітчизняної та закордонної селекції: Азов, Анкора, Артемів 280 СВ, Амальді, Атлант 400 МВ, Бейм, Берислав, Бистриця, ЕС Кубус, Квітневий, Кодімі, Кларіті, Красилів, КСМ 7713, Лотар, 4 ЛГ30310, МАС 37В, Марсель, Окато, Оржиця, Сиваш, Соколов, Тендра та інші.

Урожайність поля залежить від потенціалу окремо взятої рослини, але вона також залежить і від «командного» результату, тобто від усіх разом узятих сусідніх. Ось тут їх розподіл на полі й відіграє найважливішу роль.

Що стосується низької продуктивності при ширині міжряддя 70 см, вона легко пояснюється. Рослини скучені в рядах, що посилює конкуренцію між ними за вологу, світло та поживні речовини вже в ранній період життя, що за однакових факторів зовнішнього середовища стримує можливість підвищення врожайності за рахунок більш продуктивного використання вологи, поживних речовин та максимальної утилізації сонячної радіації.

Широке міжряддя створює сприятливі умови для розвитку бур'янів, тому для їх знищення необхідно проводити міжрядні обробки, за яких травмуються верхні тонкі корінці, що забезпечують використання вологи навіть за незначних опадів.

У світлі всього сказаного вище необхідно максимально допомагати рослині в її життєдіяльності, що є метою агротехнології. Конкуренція рослин за вологу (волога несе також і розчинні поживні речовини) починається вже з фази бутонізації і далі посилюється аж до дозрівання. Оптимальне розміщення рослин у полі дозволяє більшою мірою розвинути кореневу систему, а звідси – підвищити продуктивність рослини.

При рівномірному розміщенні покращується освітлення кожної рослини та підвищується продуктивність фітоценозу. Що ж до ККД використання сонячної радіації, тобто рівня засвоєння ФАР, то якщо для більшості рослин він близький до 1 %, то у кукурудзи цей коефіцієнт становить 3–5 %. Потрібно тільки не затінювати рослину.

За технологією вирощування кукурудзи оптимальною температурою для появи перших проростків є +18–25 °С, проте починається процес проростання вже за +9 °С. Якщо показник становить +32 °С, затримується поява паростків, а вище за +35 °С відбувається зупинка зростання. Як і властиво іншим культурам, сума температур до появи початкових пар розвиненого листа становить 140 °С, до формування качанів – 700 °С, а до початку цвітіння – 1200 °С. Щоб досягти оптимальної асиміляції, рослинам потрібно розвиватися за +22–30 °С, нижній показник – +12 °С та верхній – +38 °С. Дуже низький температурний режим може негативно вплинути на культуру вегетації.

Так, для рослини у фазі 3 листків та цвітіння температура нижче +3 °С є критичною. Зі свого боку збільшення температурного режиму провокує підвищену реакцію рослинних органів, крім генеративних. Спостерігається також інтенсивне утворення целюлози, рівень якої впливає на продуктивність біогазу.

Кукурудза любить інтенсивне світло. Водночас оптимальним опроміненням є 700–1200 Вт/м². Чим більше рослини отримують світла, тим краще вони ростуть, швидше утворюється листя і раніше відбувається змикання рядків. Тому у зв'язку з високою потребою в опроміненні, сіяти краще на височинах – понад 400 м, де сонячні промені діють інтенсивніше. Зі свого боку, скорочення світлових днів прискорює генеративний розвиток культури, що надалі впливає на якість зерна завдяки формуванню високого вмісту крохмалю. Тому ідеальним варіантом є досягнення фази цвітіння ще за збільшення денного світла. За основний період вегетації рослини кукурудзи на зерно потребують майже 22 л води на кв. м, на силос – 38 л на кв. м (коли сировина на силос становить майже 30 % сухої речовини). Максимально культура потребує вологи, коли цвіте, формує зерно і дозріває. У той же час вміст води в рослині значно впливає на вагу насіння та якісні показники зеленої маси. Скорочення врожайності обумовлює значне підвищення температури (+32 °С і вище), і навіть спекотна погода за вегетацію. Нестача вологості у цьому аспекті має скоріше не головну роль.

Отже, рівномірний розподіл сонячної енергії, вологи, повітря, поживних речовин створює максимально продуктивне місце існування для кожної окремої рослини на полі, а оптимальна густина їх стояння – потужний фактор продуктивності всього поля і надійна перешкода розвитку бур'янів.

Список використаної літератури

1. <https://bizontech.ua/ru/blog/tehnologiya-viroshchuvannya-kukuruzi-na-zerno>
2. <https://rosng.ru/post/content-posev-kukuruzu>

Ляшенко О. М.,¹ Бондар І. М.,² Беседа О. О.,³ Мацай Н. Ю.⁴

^{1,2} здобувачі вищої освіти другого рівня зі спеціальності 201 Агрономія ДЗ «Луганський національний університет імені Тараса Шевченка», м. Старобільськ, Україна

³ кандидат технічних наук, доцент кафедри біології та агрономії ДЗ «Луганський національний університет імені Тараса Шевченка», м. Старобільськ, Україна, tvirobeseda@gmail.com

⁴ кандидат сільськогосподарських наук, доцент кафедри біології та агрономії ДЗ «Луганський національний університет імені Тараса Шевченка», м. Старобільськ, Україна

ВПЛИВ СОШНИКІВ НА ПРОЦЕС БОРОЗДОУТВОРЕННЯ ПРИ СІВБІ ЗЕРНОВИХ КУЛЬТУР

Пріоритетним напрямком у дослідженнях стає розробка енерго- та ресурсозберігаючих технологій, впровадження яких дозволить не лише стабілізувати врожайність при одночасному збереженні родючості ґрунту та навколишнього середовища, а й отримувати конкурентоспроможну продукцію.

Сучасні посівні агрегати (комплекси) спроможні якісно розподіляти посівний матеріал за площею живлення завдяки частковій автоматизації, мають високу продуктивність завдяки збільшенню швидкості та універсальність, яка дає можливість виконувати декілька технологічних операцій одночасно або висівати різні культури. Тому особливу увагу потрібно приділити конструкції рам, які становлять 12–48 % маси посівного агрегату (комплексу) та визначають їхню довговічність у цілому (Беседа О.О., 2015).

На даний час активно ведуться дослідження наральниково-килевидних сошників у напрямках поліпшення якості посіву, тобто вдосконалення рівномірності розподілу посівного матеріалу за площею живлення та створення універсальних робочих органів. Саме ці питання ще на початку впровадження розглядали Морозов І. В. (2002), Пигулевський М. Х. (1918), Беседа О. О. (2012) та інші. Вони вивчали залежність висоти осипання ґрунту від відстані між елементами лапового сошника та кутів їхнього нахилу. Елементи лапового сошника впливають на утворення борозни в ґрунті, руйнування ґрунту та якісне загортання посівного матеріалу, що в свою чергу впливає на рівномірність загортання, вчасність сходів, подальший розвиток та врожайність рослин.

Насправді, задана глибина загортання посівного матеріалу може бути отримана лаповим сошником з вертикальними паралельними стінками на відстані між стінками більше, ніж розрахункове – за рахунок обсіпання бічного ґрунтового валика, що утворився при проході лапового сошника в ґрунті. Тим не менш, якщо проєктується розширення донизу відстань між великими стінками лапового сошника, стає неминучим застосування відвальців, що збільшують глибину загортання посівного матеріалу.

У реальних умовах розглянуті положення означають, що чим грубішим є обробіток ґрунту при його підготовці до посіву, чим більшим є розмір агрегатних часток ґрунту, тим різкіше проявляється відскакування падаючого зерна після його удару об ґрунт. На добре розробленому пухкому ґрунті, ретельно підготовленому до посіву, відскакування буде або дуже невеликим, або воно не спостерігатиметься зовсім.

У стандартних культурних лапових сошників наральник представляє самостійну деталь, з'єднану з розтрубом сошника, нижній кінець розтруба ставиться вище за опорну точку наральника; обсіпання вологого ґрунту та падіння зерна відбувається одночасно, що не гарантує достатньої вертикальної рівномірності висіву. Необхідно, щоб обсіпання ґрунту відбувалося після того, як насіння досягло дна розкритого наральником борозни, тому бічні стінки розтруба повинні закінчуватися на одному рівні з опорою наральника, будучи його продовженням.

Під час роботи лаповий сошник підрізає, розрихлює та піднімає ґрунт, під елементами лапового сошника утворюється проміжок у вигляді двох конусів, перекиваючих один одно-

го. Кут нахилу цих конусів дорівнює куту природньому відкосу ґрунту φ_1 . Ґрунт, що осипався, закриває борозну, розкриту лаповим сошником, але не на повну глибину його ходу $H_{сш}$, а на деяку величину H_n .

Теоретичний аналіз цього явища виходить із твердження, що об'єм ґрунту, що осипався всередину відкритої борозни, дорівнює об'єму ґрунту, що обсипався з боків борозни під кутом природного укосу, тобто із припущення рівноваги між цими двома об'ємами.

Однак процес осипання ґрунту та загортання насіння можливі лише за наявності біля борозни певного обсягу ґрунту, що сформувався внаслідок його відкидання та усунення.

Підвищене відкидання ґрунту лаповим сошником чинить негативний вплив не лише на структуру ґрунту, а й на якість загортання насіння.

Так, при різних розмірах часточок ґрунту в борозенці, де явище відскакування буде залежати від співвідношення маси ґрунтової часточки до маси зерна, глибина проникнення зерна в ґрунт обмежуватиметься силами тертя і впливатиме на його розміщення на площі живлення (рис.1).

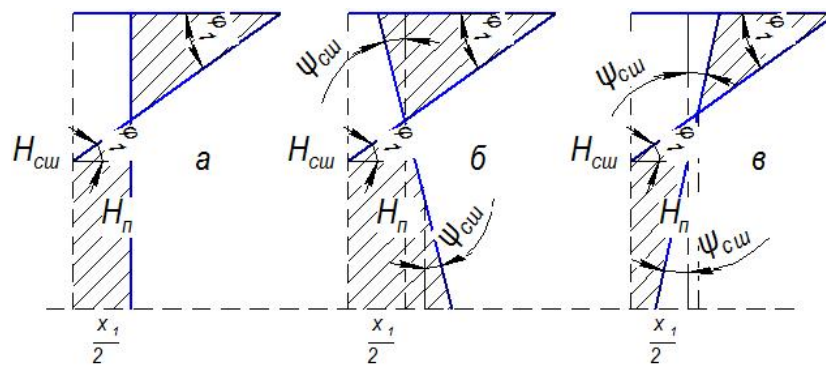


Рис. 1. Вплив кута нахилу бокових стінок лапового сошника на осипання ґрунту.

Список використаної літератури

1. **Морозов И. В.** Технологические и технические основы усовершенствования конструкций сошников зерновых сеялок: дис... докт. техн. наук : 05.05.11. Харьков, 2002. 372 с.
2. **Пигулевский М. Х.** К анализу высева зерна рядовой сеялкой. Изв. Отд. Машиностроения ГИСА. 1918. Т. X, вып. 3-4.
3. **Беседа А. А.** Повышение эффективности технологического процесса подпочвенно-разбросного посева зерновых культур распределительно-заделывающими устройствами: дис... канд. техн. наук : 05.05.11. Луганск, 2012. 61 с.

Маслійов Є. С.

асистент кафедри біології та агрономії ДЗ «Луганський національний університет імені Тараса Шевченка», м. Старобільськ, Україна, djohya@ukr.net

ЕКОНОМІЧНА РЕЗУЛЬТАТИВНІСТЬ ВИРОЩУВАННЯ ЦУКРОВОЇ КУКУРУДЗИ В СХІДНІЙ ЧАСТИНІ СТЕПУ УКРАЇНИ

Однією з проблем сучасного сільськогосподарського виробництва є вивчення і впровадження ефективних методів обробки ґрунту. Вони захищають ґрунт від вітрової та

водної ерозії, оптимізують ґрунтові умови життя рослин, підвищують родючість і забезпечують формування стійких врожаїв високої якості. Особливо це стосується східної частини Степу України.

Метою наших досліджень було встановити економічну ефективність способів основного та передпосівного обробітків ґрунту для вирощування та формування стійких врожаїв качанів цукрової кукурудзи; надати виробництву рекомендації економічно ефективних елементів технологій вирощування цукрової кукурудзи. За результатами проведених досліджень упродовж 2018-2020 років було встановлено, що ріст і розвиток рослин цукрової кукурудзи значною мірою визначався способами і глибиною як основного, так і передпосівного обробітку ґрунту. Вивчалися такі основні види обробітку ґрунту: оранка на глибину 20-22 см, плоскорізний обробіток ґрунту на 20-22 см та мілкий обробіток дисковим луцильником на 10-12 см.

Цукрова кукурудза є цінною овочевою культурою. За змістом сухої речовини, вуглеводів, жиру, за калорійністю, а також за смаковими якостями і поживністю зерна в молочно-восковій стиглості вона перевершує всі широко поширені овочеві культури. Білок цукрової кукурудзи містить у значній кількості незамінні для організму людини амінокислоти – лізин і триптофан.

Дослідженнями встановлено, що в 1 кг зерна цукрової кукурудзи молочної стиглості міститься: протеїну – до 25 г, масла – до 8 г, вуглеводів – до 135 г, фосфору – до 775 мг, кальцію – до 60 мг, заліза – до 3,2 мг. Крім того, вона містить велику кількість вітамінів: тіамін (вітамін В₁) – до 100 мг, ніацин (вітамін РР) – 11 мг, рибофлавін (вітамін В₂) – 0,76 мг, аскорбінову кислоту (вітамін С) – 65 мг, каротин та ін. При консервуванні зерна кількість вітамінів майже повністю зберігається (Шмараев, 1970).

У системі технологічних заходів вирощування цукрової кукурудзи найважливішу роль відіграють прийоми обробітку ґрунту, що передбачають створення оптимальних умов для формування стійких врожаїв кукурудзи з високими технологічними та харчовими якостями (Сипунов, Циков, 2006, 2013).

Серед безлічі показників для цукрової кукурудзи важливе значення мають терміни проходження фаз росту і етапів розвитку рослин в онтогенезі і настання молочно-воскової стиглості зерна цукрової кукурудзи (Циков, 2014).

Різні види обробітку ґрунту потребують великих матеріальних витрат. Зростання цін на енергоносії вимагає динамічного впровадження перспективних ресурсощадних технологій. Добре відомими є класичні системи обробітку на основі оранки, плоскорізного обробітку ґрунту, мілкового обробітку дисковими знаряддями, але достатня економічна оцінка цих видів обробітку ґрунту не проводилось. Тому економічна ефективність способів основного та допосівного обробітку ґрунту та їх вплив на ріст, розвиток і формування врожаю цукрової кукурудзи залишаються недостатньо вивченими.

Ґрунти дослідних ділянок – чорноземи звичайні на лісових породах з товщиною гумусового шару 65-80 см. Вміст гумусу в орному шарі ґрунту (за Тюрнімом) – 3,8-4,2 %, валового азоту – 0,21-0,26 %, рухомого фосфору – 84-115 мг/кг і обмінного калію (за Чиріковим) – 81-120 мг/кг ґрунту. Реакція ґрунтового розчину була нейтральною або слаболужною. Об'ємна маса шару ґрунту 0-30 см – 1,30-1,35 г/см³, загальна щільність – 49-51 % (Маслійов, 2016).

Висівали простий міжлінійний ранньостиглий гібрид Спокуса, оригінатор – ДУ Інститут зернових культур Національної академії аграрних наук України м. Дніпро, в 2007 році внесений до Державного реєстру сортів рослин. Напрямок використання – столовий. Рослина висотою 170-180 см. Висота прикріплення качана 50-55 см. Качан довжиною 16-18 см, конусоподібної форми. Кількість рядів зерен – 16-18, зерен в ряду – 36-38. Вага кондиційного качана – 180-200 г. Вихід кондиційних качанів – 75-77 %. Вихід зерна качана технічної стиглості – 55-60 %. Зерно в молочної стиглості світло-жовте, округле, в повній – жовте. Маса 1000 зерен – 220-230 г. Посухостійкість та жаростійкість – вище середньої.

Стійкість до вилягання в технічній стиглості – висока. За сприятливих погодних умов формується 2 качани. Стійкий до ураження основними хворобами і пошкодження шкідниками – вище середнього. Слабо кущистий. Тривалість періоду від сходів до технічної стиглості – 80-83 днів. Володіє високими смаковими якостями та стабільним одержанням ранньої продукції (Черенков, 2019).

По результатам досліджень було встановлено, що ріст і розвиток рослин цукрової кукурудзи в значній мірі визначався способами і глибиною як основного, так і передпосівного обробітку ґрунту.

Оранка на 20-22 см у поєднанні з декількома допосівними культиваціями забезпечувала інтенсивний розвиток рослин і формувала максимальний урожай. У середньому за роки досліджень урожай качанів цукрової кукурудзи досягав 5,74-9,10 т/га (табл. 1).

Таблиця 1

Урожайність качанів цукрової кукурудзи, т/га (середнє за 2018-2020 рр.)

Основний обробіток ґрунту	Урожай качанів молочного стану цукрової кукурудзи		
	кількість передпосівних культивацій		
	1	2	3
Оранка на 20-22 см	5,74	7,98	9,10
Плоскорізний обробіток на 20-22 см	5,08	7,25	8,12
Дрібний обробіток на 10-12 см	4,61	6.70	7,49

Заміна оранки плоскорізним обробітком на ту ж глибину не давала позитивних результатів. Урожай цукрової кукурудзи в середньому досягав 5,08-8,12 т/га, або на 0,66-0,98 т/га менше, ніж по оранці.

Ще менший (4,61-7,49 т/га) урожай качанів цукрової кукурудзи був при проведенні дрібного обробітку ґрунту на 10-12 см.

Негативний вплив зменшення кількості допосівних культивацій з трьох до однієї теж призводило до зменшення урожайності цукрової кукурудзи.

Однак при вирощуванні цукрової кукурудзи важливо забезпечити не тільки високу врожайність продукції найвищої якості, але й максимальну економічну ефективність її виробництва. В даний час багатьма науковими експериментами і виробничим досвідом доведено, що вирощування кукурудзи на харчові цілі є вигідним.

Виробництво цукрової кукурудзи вимагає менших матеріально-технічних і трудових витрат, ніж кукурудзи на зерно і на виробництво традиційних овочевих культур. Загальні грошові витрати на її вирощування окупаються в 1,5-1,9 рази (Луканев, 1999).

Отримані результати розрахунків економічної ефективності доцільно вказують, що вирощування цукрової кукурудзи залежить від основного та передпосівного обробітку ґрунту (табл. 2).

Економічна ефективність вирощування цукрової кукурудзи
залежно від різних видів основного обробітку ґрунту, (середнє за 2018-2020 рр.)

Показники	Види основного обробітку ґрунту		
	Дрібний обробіток на 10-12 см	Плоскорізний обробіток на 20-22 см	Оранка на 20-22 см
Урожайність, т/га	7,49	8,12	9,10
Виробничі витрати на 1 га, грн.	32120	32830	34124
Собівартість 1 т продукції, грн.	4288	4043	3750
Вартість валової продукції з 1 га, грн.	83222	90222	101111
Прибуток з 1 га, грн.	51102	57392	66987
Рівень рентабельності, %	159,1	174,8	196,3

Результати розрахунків економічної ефективності вирощування цукрової кукурудзи вказують на залежність від основного та передпосівного обробітку ґрунту. Виробництво цукрової кукурудзи вимагає менших матеріально-технічних і трудових витрат, ніж кукурудзи на зерно і на виробництво традиційних овочевих культур.

Вартість продукції цукрової кукурудзи, отриманої з 1 га посівів ранньостиглого гібриду Спокуса, досягала 101 111 грн. Залежно від різних видів основного обробітку ґрунту виробничі витрати зростали від 32120 до 34 124 грн./га, при цьому собівартість продукції знизилась з 4 288 до 3 750 грн./т. Максимальний прибуток при вирощуванні цукрової кукурудзи отримали у розмірі 66 987 грн. з 1 га площі. Найвищий рівень рентабельності становив 196,3 %.

Отримані результати експериментальних досліджень підтвердили раніше встановлені закономірності та розширили рекомендації виробництву з технології вирощування цукрової кукурудзи. За результатами економічної оцінки ефективності розроблених елементів технології вирощування цукрової кукурудзи рекомендуємо застосовувати оранку на 20-22 см у поєднанні з декількома передпосівними культивуваннями, що сприяє отриманню більш високого врожаю.

Список використаної літератури

- 1. Шмараев Г. Е.** Сахарная кукуруза // под ред. акад. ВАСХНИЛ Д. Д. Брежнева. Ленинград : Колос, 1970. 52 с.
- 2. Сыпунов А. И.** Основы возделывания сахарной кукурузы. Москва : Росиздат, 2006. 385 с.
- 3. Циков В. С.,** Конопля Н. И., Маслиев С. В. Кукуруза на пищевые и лекарственные цели: производство, использование. Луганск : Шико, 2013. 232 с.
- 4. Циков В. С.,** Конопля Н. И., Маслиев С. В., Орлянский Н. А. Агроекологические приемы выращивания пищевой кукурузы. Воронеж : Феникс, 2014. 204 с.
- 5. Маслійов С. В.** Екологічно безпечна технологія контролювання бур'янів у посівах харчових підвидів кукурудзи. *Карантин і захист рослин*. 2016. № 6.С. 6–8.
- 6. Черенков А. В.,** Черчель В. Ю. та ін. Каталог сортів та гібридів. ДУ Інститут зернових культур НААН України, 2019. С. 71.
- 7. Луканев И. В.** Увеличение производства кукурузы на зерно и повышение ее эффективности в хозяйствах Украины. *Кукуруза и сорго*. 1999. № 4, С. 7–10.

Міронова Д. Г.¹, Костенко В. В.¹, Демідова Н. В.², Бордюгова О. І.³

¹здобувачі вищої освіти першого рівня за спеціальністю 206 Садово-паркове господарство, ДЗ «Луганський національний університет імені Тараса Шевченка»,

м. Старобільськ, Україна, mirono2001@gmail.com, vladislavkostehko51@icloud.com

²старший викладач кафедри садово-паркового господарства та екології ДЗ «ЛНУ імені Тараса Шевченка», м. Старобільськ, Україна, demidova510@ukr.net

³асистент кафедри садово-паркового господарства та екології ДЗ «ЛНУ імені Тараса Шевченка», м. Старобільськ, Україна, piravinograd@ukr.net

ОСОБЛИВОСТІ ТА ВИКОРИСТАННЯ В ОЗЕЛЕНЕННІ ВИДІВ РОДУ PAEONIA L.

Через високі темпи урбанізації, швидкий ріст міського населення, посилення техногенного навантаження на довкілля, особливої гостроти у сучасному суспільстві набуває проблема озеленення міст, населених пунктів, промислових об'єктів, створення зелених зон навколо них. Сьогодні промислові відходи помітно впливають на мікроклімат міста – склад повітря, якість води, структуру ґрунту тощо. Зелені насадження беруть участь в оформленні міських площ та інших композиційних центрів, з їхньою допомогою підкреслюються особливості або приховуються недоліки рельєфу. Вони прикрашають береги рік та водойм.

Об'єкти зеленого будівництва повинні бути і часто є самостійними витворами садово-паркового мистецтва. Невід'ємною частиною таких композиційних рішень вважаються і гарноквітучі багаторічні квіткові рослини, які виконують естетичну та колористичну функцію елементів озеленення. Істотної уваги потребує один із видів квіткових рослин, що має не лише декоративні, а й лікарські властивості – Раеоніа. Про властивості та значущість даного виду перші згадки датовані ще XI-XII ст. Півонія – це декоративна рослина, що починає розцвітати у травні-червні місяці. Яскраві кущики із витонченим листям, під час цвітіння приваблюють своєю вишуканістю та забарвленням квітів. Степові ділянки, на яких вона росте природно, під час цвітіння справляють незабутнє враження. Але тепер масове цвітіння цієї рослини можна побачити лише у степових заповідниках та в малодоступних місцях у Криму чи лише у приватних колекціях садівників. Через розорювання степів та хижацьке винищення півонії «любителами» букетів рослина стала рідкісною і належить до статусу охоронного [1, 3]. Рід півонія нараховує близько тридцяти дикорослих видів, поширених в Європі, Азії, та Північній Америці. Це переважно трав'яні багаторічні рослини з бульбоподібно потовщеними коренями та поодинокими квітками. Розмножується насінням і кореневищем. У культурі вирощуються різноманітні форми і сорти півонії, виведені внаслідок схрещування і селекційної роботи з багатьма видами, головним чином з півонією лікарською (*P. officinalis* L.) [1-4].

Значна частина досліджуваного видового різноманіття півоній трапляється на території м. Львів, як у присадибних ділянках так і біля різних закладів (частіше лікарні та спецустанови). До групи деревоподібних півоній відносяться три види: власне деревоподібна півонія, півонія делавея і півонія жовта. Всі вони походять з Північного Китаю. Кращі сорти деревоподібних півоній – Венер, Зоря, Кармен, Професор Вільчинський, Еврика, Рейні Елізабет, Сувенір Максима Корені та багато інших, які можна зустріти і на території західної України.

На даний час значна частина півонії різних форм та сортів може зустрічатися на присадибних ділянках, що створюють незабутні композиційні вирішення озеленення території. Їх можна використовувати, як у клумбових посадках так і створенні квітучих работок та живоплотів, декоруванні господарських частин та прикрашанні альтанок (особливо деревовидні види півоній). Слід наголосити і на тому, що можливе створення клумб безперервного цвітіння із самих півоній, у зв'язку із тим, що багато досліджуваних на-

ми видів зацвітають у різний термін [1, 3]. Здатність півоній рости без пересаджування тривалий час дуже цінна, оскільки один раз висаджена рослина за відповідного догляду може давати довгий декоративний ефект і багатий матеріал для використання (букети). Саме завдяки тому, що кожен вид півоній відрізняється термінами цвітіння, висотою куща, забарвленням листя та квітів, їх можна широко використовувати у декоративному оформленні парків, скверів, алей, доріг та інших об'єктів.

За використанням усі види і сорти півоній поділяють на три групи: паркові, на зріз та універсальні. Паркові – низькорослі, з міцними стеблами і яскраво вираженими квітами. Форма квітів та ступінь махровості важливого значення, для цієї групи, не мають. Сюди відносять наступні сорти: Білий парус, Бургундія, Дач дуоф та ін. На зріз – рослини з високими та міцними стеблами, вишуканим рожевим забарвленням квітів з приємним запахом. Сюди відносять наступні сорти: Авіатор, Блеріо, Антарктида, Соланж та ін. Універсальні – рослини з міцними стеблами, низькими кущами, невеликими, але гарної форми квітами. Сюди відносять наступні сорти: Альберт Крус, Рус Коббз, Сара Бернар, Еліс та ін. [4].

За кольоровою гаммою квітів – це є неперевершене поєднання естетичних та колористичних властивостей даної рослини, що є важливим для використання в озелененні присадибних ділянок та паркових насаджень. Перевага півонії над іншими квітковими рослинами не лише у гарному зовнішньому вигляді, але й у високій морозостійкості та винятковому довголітті: деякі види чудово цвітуть протягом кількох десятків років – до 70 і більше. Та понад усе півонія має лікувальні властивості, що здавна використовуються у фармакології.

Список використаної літератури

1. Журавель Н. М. Антекологічні особливості *Raeonia tenuifolia* L. та *R. daurica* Andrews (морфологічний опис репродуктивної структури). Вісник : Зб. наук. статей НПУ ім. М. П. Драгоманова. 2003. Вип. 5. С. 120-121.
2. Морозюк С. С., Журавель Н. М. Сучасний соціологічний статус *Raeonia tenuifolia* L. і *R. daurica* Andrews в Україні. Науковий часопис НПУ ім. М.П. Драгоманова : Біологія. 2005. Вип. 1(1). Серія 20. С. 36-46.
3. Журавель Н. М. Еколого-фітоценотична характеристика угруповань з участю *Raeonia daurica* Andrews в Україні. К. : Вид-во НПУ ім. М.П. Драгоманова, 2011. Вип. 3. С. 81-86.
4. Шиян Н. М. Рід *Raeonia* L. (Раеопіасеае) у флорі України. Український ботанічний журнал. 2011. Т. 1. С. 35-44.

¹Pozsgai A., ²Horváth E., ³Baranyai G., ⁴Lenner T.

¹PhD student, ELTE Doctoral School of Environmental Sciences,
Budapest, Hungary, pozsgai.andrea@sek.elte.hu

²PhD, assistant professor, Széchenyi István University, Department of Economic Analysis,
Győr, Hungary

³PhD, associate professor, ELTE Savaria University Center BDPK, Szombathely, Hungary

⁴PhD, associate professor, director of ELTE Savaria University Center BDPK,
Szombathely, Hungary

**PRESENTATION OF THE FACTORS DETERMINING AGROBIODIVERSITY
IN A SAMPLE AREA (SZIGETKÖZ) IN HUNGARY**

Agrobiodiversity, or in other words, the variety of our agricultural crops and livestock is one of the key factors for our food security, and its increase could also significantly enhance the stability and predictability of crop yields. However, due to various decisive factors (e.g. fluctuating market demands, economic policy decisions – Fig. 1.), certain agricultural species could disappear, or become displaced within a relatively small amount of time (even within a decade) (Hudák, 2019; Painter et al., 2020; Kozicka et al., 2020).

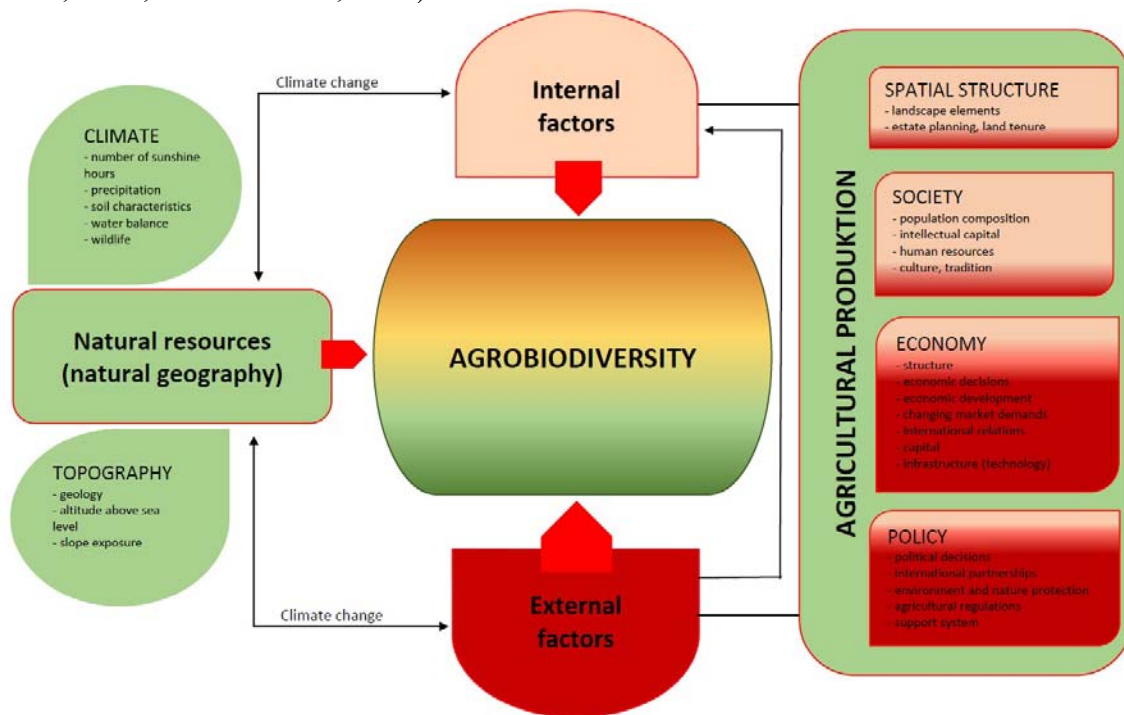


Fig.1. Factors influencing the agrobiodiversity of a territorial unit and the relationship between them.

These decisive factors also include the general transformation of habitats, namely the reduction of the grassy areas and arable lands, as well as the disappearance of edge habitats (Duray, 2008; Dömsödi, 2009; Bailey 2019). The transformations of land use obviously reflect the tendencies of landscape formation. The evaluation of the measure and pace of transformations helps to understand the developed conditions at the given settlement, municipal group or region. It has an increased significance concerning certain areas where the amount of lands in agricultural use has decreased. According to the data of Eurostat, in certain countries there is a stronger rate of decrease concerning arable areas, e.g. Italy, Poland, Hungary, etc., however, certain countries – such as Slovenia, Croatia, Greece, etc. – experienced a smaller extent of decrease. Essentially, the decrease of agricultural areas became a general tendency in the countries of the EU since the 1990. In the light of this, we investigate the – quite significant – agriculture of a Hungarian small region, which could serve as a case study for the countries of the EU. In our study, we endeavour to outline, how the agrobiodiversity of a selected Hungarian landscape conservation area (Szigetköz), was shaped by landscape- and area utilisation (Fig. 2.).

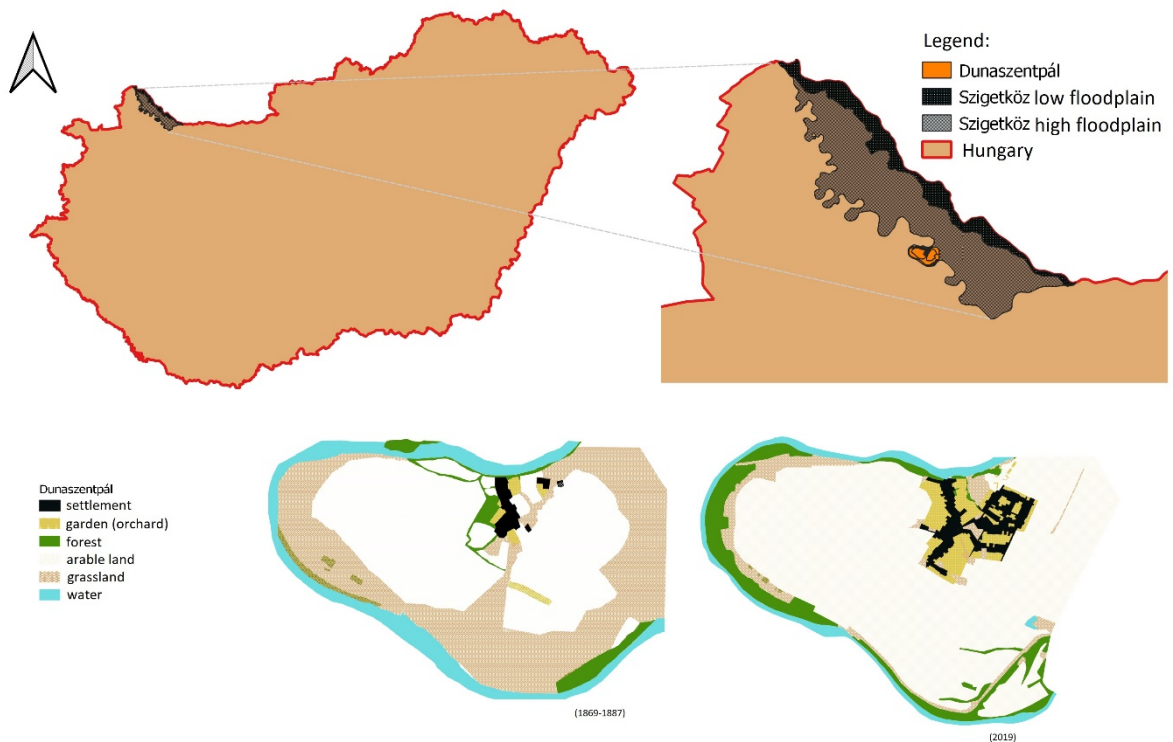


Fig. 2. One of Szigetköz settlements (Dunaszentpál) by cultivation branches.

In the course of the research, by the use of charts and data sources, we conducted a comprehensive research in order to examine the trends of land use and the diversity of species / types grown in agriculture. Regarding the sample area, we also calculated the index of land use changes. It was done in order to determine the relevance of the correlation analysis between land use changes and agro-biodiversity. In our opinion, the sustainability or even the increase of (global) agrobiodiversity, can be appropriately secured on the level of smaller territorial units. That is why it is important to know the local characteristics of smaller territorial units (areas that can be considered homogenous, e.g. regions) in order to develop befitting agricultural production. In this case, global market trends and global economic demands/interests would be only secondary or posterior concerns. Another issue that our research group has dealt with, whether there is monitoring system in operation at the chosen territorial unit that is suitable for the follow-up of agro-biodiversity.

References

1. Bailey A. (ed.) Agrobiodiversity Index Report 2019: risk and resilience. Rome (Italy): Bioversity International 2019. 182 p. ISBN: 978-92-9255-125-4, URL: https://cgspace.cgiar.org/bitstream/handle/10568/100820/BookIndex_RiskResilience_01Ago_LOW.pdf?sequence=11&isAllowed=y
2. Dömsödi J. A birtokviszonyok és a birtokrendezés meghatározó (koordináló) szerepe a különböző célú területrendezésekben. Geodézia és Kartográfia 2009.
3. Duray B. A tájhasználat változásának vizsgálati módszerei Kis-sárréti példa alapján. In: Csorba, P., Fazekas, I. (szerk.). Táj kutatás-tájökológia. Debrecen 2008.
4. Hudák K. Vidéki táj és tájfajta védelme, Ökológiai Intézet a Fenntartható Fejlődésért Alapítvány, 2019 URL: <https://www.ecolinst.hu/index.php/10-lezproj/18-vidtaj>
5. Kozicka M., Gotor E., Ocimati W., Jager T., Kikulwe E., Groot J. C. J. Responding to future regime shifts with agrobiodiversity: A multi-level perspective on small-scale farming in Uganda, Agricultural Systems, 2020. Volume 183, ISSN 0308-521X, DOI: <https://doi.org/>

org/10.1016/j.agsy.2020.102864. **6. Painter J.L.**, Nallar R., Fleytas M. del C., Loayza O., Reinaga A., Villalba L. Reconciliation of cattle ranching with biodiversity and social inclusion objectives in large private properties in Paraguay and collective indigenous lands in Bolivia, *Agricultural Systems*, 2020. Volume 184, ISSN 0308-521X, DOI: <https://doi.org/10.1016/j.agsy.2020.102861>

Степанов В.В.,¹ Рєзніченко С.В.,² Маслійов С. В.³

¹ аспірант ДЗ «Луганський національний університет імені Тараса Шевченка»,
м. Старобільськ, Україна, jerrlain@gmail.com

² здобувач вищої освіти другого рівня зі спеціальності 201 Агрономія, ДЗ «Луганський національний університет імені Тараса Шевченка», м. Старобільськ, Україна

³ доктор сільськогосподарських наук, професор, завідувач кафедри біології та агрономії ДЗ «Луганський національний університет імені Тараса Шевченка», м. Старобільськ, Україна

ОПТИМІЗАЦІЯ ПРИЙОМІВ ВИРОЩУВАННЯ СОНЯШНИКУ В СХІДНІЙ ЧАСТИНІ СТЕПУ УКРАЇНИ

Дослідження з оптимізації вирощування соняшнику в умовах Луганської області проводилися 2017-2021 рр. на кафедрі біології та агрономії ДЗ «Луганський національний університет імені Тараса Шевченка». Польові дослідження проводили протягом 2017-2020 рр. на дослідних ділянках кафедри біології та агрономії ЛНУ ім. Тараса Шевченка. Предметом дослідження були гібриди соняшнику Лакомка, Алмаз, Люкс, Тиса (Каталог сортів і гібридів польових культур, 2017). Нами досліджувалися вплив різних видів основного обробітку ґрунту на продуктивність рослин соняшнику, вплив густоти стояння рослин, вплив мінеральних добрив на ріст, розвиток та врожайність а також методи боротьби з засміченістю посівів соняшнику.

Досліди з впливу різних видів основного обробітку ґрунту проводилися з порівнянням трьох видів основного обробітку ґрунту під посіви соняшнику: поверхневий обробіток, плоско різний обробіток та полицевий обробіток.

Поверхневий обробіток ґрунту – лушення (дискування) на глибину від 6-8 до 12 см, яким здійснюється розпушування, кришіння і часткове перевертання, перемішування ґрунту та підрізання бур'янів.

Плоскорізний обробіток зябу, як правило, здійснюють на глибину 27-30 см. Після збирання зернових і просапних культур проводять лушення дисковими агрегатами на глибину 8-10 см, щоб розпушити ґрунт для збереження вологи і знищення бур'янів.

Полицевим обробітком була класична оранка. Проводиться восени під ярі культури, в наступному році має значну і майже повсюдну перевагу перед весняним обробітком ґрунту для культур не тільки ранніх, а й пізніх строків сівби (Тоцький, 2014).

За результатами досліджень, була виявлена реакція гібридів соняшнику на фактори, що досліджувалися. Ріст рослин у висоту залежав від системи основного обробітку ґрунту та біологічних особливостей гібрида. Максимальної висоти гібрид досягав на фоні полицевого обробітку, що порівняно з поверхневим і плоскорізним обробітками більше на 3,0-16,0 см (таблиця 1).

Біометричні та продуктивні показники гібридів соняшнику залежно від основного обробітку ґрунту

Основний Обробіток ґрунту	Висота рослин у фазі цвітіння, см			Площа листової поверхні у фазі цвітіння, дм ²			Діаметр кошика у фазі фізіологічної стиглості, см		
	2017	2018	2019	2017	2018	2019	2017	2018	2019
Поверхневий обробіток	152	162	177	48,4	50,2	50,1	16,5	16,4	15,6
Плоскорізнний обробіток	165	166	183	54,6	53,8	56,9	17,4	17,2	16,4
Полицевий обробіток	168	175	189	56,5	59,2	61,9	17,9	18,2	17,0

Розвиток листової поверхні та її розміри визначаються особливостями гібриду соняшнику та реакцією на досліджуваний фактор. Так, площа листової поверхні була найбільшою за полицевого обробітку ґрунту – 56,5-61,9 дм², при плоскорізнному обробітку цей показник склав 54,6-56,9 дм², а при поверхневому обробітку – 48,4-50,1 дм².

Встановлено, що за посиленого росту соняшнику з добре розвиненою асимілюючою поверхнею листків формуються більш крупні кошики з більшою кількістю квіток, що в кінцевому результаті сприяє підвищенню врожайності. Розмір кошика також залежав від основного обробітку ґрунту. Найбільші кошики формувалися за полицевого обробітку ґрунту – 17,0-18,2 см, менші – 16,4-17,4 см, та найменші – 15,6-16,5 см.

За роки досліджень найвищий показник урожайності був у 2019 році – 27,8 ц/га насіння соняшнику отримали за полицевого обробітку ґрунту, що на 5,2 ц/га перевищило врожайність дослідів з поверхневим обробітком. За плоскорізного обробітку – 26,3 ц/га.

Формування врожаю залежало від основного обробітку ґрунту. В середньому за роки досліджень максимальну врожайність гібриди соняшнику сформували за полицевого обробітку – 27,0 ц/га. Однак, порівняно з плоскорізнним обробітком це збільшення було несуттєвим – на 1,7 ц/га. Найменші показники були отримані на досліді з поверхневою обробкою – 21,8 ц/га.

Ріст та розвиток гібридів соняшника залежно від густоти стояння рослин

Як показали наші досліді, при міжряддях 15 см кількість рослин на погонному метрі рядка, які забезпечують густоту 70, 60, 50, 40 тис./га, складають відповідно 1,05; 0,90; 0,75; 0,6 шт. при 4,9; 4,2; 3,5; 2,8 шт. на посівах із шириною міжрядь 70 см. При цьому рівномірність розміщення рослин на площі значно вища внаслідок зменшення в 4,7 рази ширини міжрядь і кількості висіяних насінин на погонному метрі рядка (Іщенко, 2006). При звичайній рядковій сівбі площа живлення однієї рослини складає: при густоті 40 тис./га – 167x15 см, 50 – 133x15 см, 70 тис./га – 95x15 см. Фактично при сівбі зерновою сівалкою з міжряддями 15 см формується розкидний посів, при якому рослини більш рівномірно, ніж при міжряддях 70 см, розміщуються по полю, і форма площі живлення наближується до багатокутника або кола. Тому в широкорядних посівах, як правило, вже при густотах 55-60 тис./га і особливо 70 тис./га соняшник знижує врожайність (Ткаліч, 2010).

Проведений аналіз свідчить, що найбільш рівномірно на площі поля розміщуються рослини соняшника при сівбі звичайним рядковим способом. У посівах з міжряддями 70 см вони скупчуються в рядках і більше терплять від конкуренції між собою за фактори життєдіяльності (таблиця 2).

Серед гібридів найбільш ранньостиглим виявився Лакомка. Тривалість періоду від сходів до повної стиглості склала 98-118 діб, у гібриду Алмаз дорівнювала 107-125, Люкс – 107-121, Тиса – 110-128 діб.

Таблиця 2

Площа живлення і кількість рослин в рядку залежно від способів і густоти посіву

Ширина міжрядь, см	Густота стояння рослин, тис./га	Площа живлення, см ²	Відстань між рослинами в рядку, см	Кількість рослин на 1 м рядку, шт.
15	40	2500	167	1,05
	50	2000	133	0,90
	60	1667	111	0,75
	70	1428	95	0,60
70	40	2500	36	2,8
	50	2000	28	3,5
	60	1667	24	4,2
	70	1428	20	4,9

У середньому за роки досліджень період від сходів до утворення кошиків у гібрида Лакомка склав 36 діб, Алмаз – 41, Люкс – 40, Тиса – 43 дні, від утворення кошиків до цвітіння відповідно гібридів – 21, 20, 19 і 20 днів, від цвітіння до досягання – 53, 58, 57, 58 діб. Різниця в довжині вегетаційного періоду між гібридами обумовлювалася в основному періодами від сходів до утворення кошиків і від цвітіння - досягання.

Як видно з даних, наведених у таблиці 3, по всіх гібридах і способах сівби спостерігається чітка закономірність, обумовлена підвищенням конкурентних стресів між рослинами в посівах при збільшенні їх кількості на площі – зменшення продуктивності.

Таблиця 3

Продуктивність соняшнику залежно від способів і густоти посіву

Ширина міжрядь, см	Густота стояння рослин, тис./га	Маса насіння гібридів, г							
		Лакомка		Алмаз		Люкс		Тиса	
		з кошика	1 тис. шт.	з кошика	1 тис. шт.	з кошика	1 тис. шт.	з кошика	1 тис. шт.
15	40	57,2	49,9	63,3	52,3	62,7	53,9	62,5	52,2
	50	50,6	48,0	53,3	48,9	54,5	51,6	56,0	50,4
	60	41,5	45,2	48,5	45,9	47,1	49,0	49,7	46,5
	70	36,4	42,0	40,8	43,1	37,9	48,0	43,2	44,5
70	40	57,0	48,9	64,2	51,4	61,9	53,9	62,8	51,9
	50	49,3	47,8	52,6	47,5	50,4	51,6	53,8	49,8
	60	39,0	42,0	42,7	43,4	40,3	49,0	43,8	44,7
	70	32,4	39,4	34,9	40,8	33,0	48,0	35,8	42,0

Так, при густоті посіву 40 тис./га по гібридах маса насіння з кошика в середньому при сівбі з міжряддями 15 см дорівнювала 57,2-63,3 г, а маса 1000 насінин – 49,9-53,9 г. При густоті 70 тис./га відповідно – 36,4-43,2 г та 43,2-48,0 г. Зниження склало 57,1 і 46,5 та 15,5 і 12,3 %. Тобто величина насіння коливалась менше, ніж маса його з кошика. Причому, якщо при сівбі з міжряддями 15 см зниження продуктивності рослин при збільшенні густоти від 40

до 70 тис./га відбулося в 1,55 разів, маси насіння – в 1,18, то при сівбі з міжряддями 70 відповідно в 1,80 і 1,24 рази, що вказує на сильнішу конкуренцію між рослинами при широкорядному посіві. Це підтверджується також тим, що на обох способах посіву при густотах 40 і 50 тис./га продуктивність рослин відрізнялася дуже мало. Різниця збільшувалась у більш густих посівах при 60 і 70 тис./га. Так, на посіві з міжряддями 15 см в середньому по гібридах маса насіння з кошика дорівнювала при густоті 40-50 тис./га 57,5 г, при 60-70 тис./га – 43,1 г, а на широкорядному посіві – 56,5 і 37,7 г.

Вплив мінеральних добрив на ріст, розвиток та врожайність

Догляд за посівами, обліки та спостереження за ростом і розвитком рослин та формуванням елементів структури врожаю соняшнику проводили відповідно до загальноприйнятих методик (Тоцький, 2011).

Найбільшу ефективність по досліджуваним рокам за показниками росту і розвитку рослин соняшнику спостерігали на досліді з використанням мінерального добрива «Діамофоска».

Позитивний вплив досліджених факторів на формування листової поверхні у рослин соняшнику склав 24,2 % у досліді Амофос 60 кг/га + Амiачна селiтра 60 кг/га, 28,1 % – з використанням ActiBION 100 кг/га + Амiачна селiтра 50 кг/га та 29,6 % – у досліді з Діамофоскою 100 кг/га + Амiачною селiтрою 50 кг/га. Також фон мінерального живлення позитивно впливав на польову схожість соняшника від 84,3 % у контролі до 93,8 % у варіанті з використанням добрива Діамофоска. Також використання мінеральних добрив впливало на висоту рослин, діаметр стебла та кількість листків.

Застосування рекомендованої дози мінерального добрива «Діамофоска» для південного Степу України дає приріст у показниках діаметру кошика на 26 % у порівнянні з контролем, також зростає маса насіння у кошику на 25,7 %, що призвело до підвищення біологічної врожайності на 33 % (таблиця 4).

Таблиця 4

Біологічна структура врожаю соняшника за різного рівня мінерального живлення

Система удобрення	Рік	Діаметр кошика, см	Маса насіння в кошику, г	Біологічна врожайність, т/га
Контроль (без добрив)	2018	17,4	33,9	1,55
	2019	19,2	35,7	1,60
	2020	17,8	30,5	1,40
Амофос 60 кг/га + Амiачна селiтра 60 кг/га	2018	21,1	39,9	1,82
	2019	22,0	40,7	1,88
	2020	21,9	33,5	1,45
ActiBION 100 кг/га + Амiачна селiтра 50 кг/га	2018	20,9	46,8	2,31
	2019	21,5	49,6	2,43
	2020	22,0	35,1	1,75
Діамофоска 100 кг/га + Амiачна селiтра 50 кг/га	2018	24,2	46,8	2,36
	2019	25,0	49,7	2,47
	2020	23,9	37,9	1,88

Загальна врожайність у кг/га також виявилася найбільшою в досліді з використанням добрива «Діамофоска» 27,4 ц/га, між варіантами з використанням «АстіВІОН» та загальноприйнятої технології (Амофос 60 кг/га + Аміачна селітра 60 кг/га) незначна – 26,1 ц/га та 26,4 ц/га відповідно, найменшу врожайність показав контрольний дослід без використання добрив – 16,6 ц/га (таблиця 3).

Порівняно з контрольним варіантом, на якому добрива не застосовувалися, найбільші показники врожайності виявилися при застосуванні суміші Діамофоска 100 кг/га + Аміачна селітра – 50 кг/га 27,4 ц/га, що на 39,5 % більше, ніж на контрольному досліді. При використанні суміші Амофос 60 кг/га + Аміачна селітра 60 кг/га різниця з контролем склала 26,4 ц/га, більше на 37,2 %, на досліді з використанням АстіВІОН 100 кг/га + Аміачна селітра 50 кг/га різниця була найменшою і склала 36,4 %.

Боротьба з бур'янами в посівах соняшника в умовах Степу України

Підрахунок кількості бур'янів на дослідних ділянках проводили на 14 добу після сходів, 23 добу та на 40 добу (табл. 5). Найбільш ефективним варіантом контролю бур'янів виявилось використання гербіциду Трофі з нормою використання 2,5 л/га з ефективністю 92,01-94,39 %, але з нормою внесення 1,5 л/га ефективність значно зменшилася до 65,43-88,46 %. При застосуванні гербіциду Тотал ефективність була дещо меншою, ніж при використанні Трофі, але залишалася на достатньо високому рівні від 75,63-91,42 % при нормі 3,0 л/га, до 44,75-73,96 % – при внесенні 2,0 л/га.

Найменш ефективним варіантом боротьби з бур'янами у наших дослідіх виявилася безгербіцидна технологія вирощування, так, при двох культиваціях ефективність склала 43,5-72,91 %, а при одній – 37,67-63,55 %.

Таблиця 5

Ефективність дії засобів боротьби з бур'янами в посівах соняшнику, %

Засоби боротьби	Термін		
	14 діб	23 доби	40 діб
Контроль (штук бур'янів)	107	338	353
Трофі 2,5 л/га	94,39	92,01	92,91
Трофі 1,5 л/га	82,24	88,46	65,43
Тотал 3,0 л/га	87,85	91,42	75,63
Тотал 2,0 л/га	72,89	73,96	44,75
Культивация 2	72,91	52,95	43,5
Культивация 1	63,55	45,14	37,67

Аналізуючи динаміку загальної забур'яненості посівів соняшника протягом вегетації слід відмітити, що при обох гербіцидних методах боротьби із засміченістю рівень контролю бур'янів при застосуванні гербіциду Трофі та Тотал збільшувався зі зростанням норми внесення препарату. При цьому, варто зауважити, що ознаки фітотоксичності не виявилися на всіх варіантах дослідів соняшнику.

У другій половині періоду вегетації з'явилася чітка тенденція до збільшення загального рівня присутності бур'янів. Проте фітоценотичний вплив культури та конкурентна боротьба між бур'янами призвели до пригнічення росту і розвитку рослин бур'янового угруповання.

Висновки. В умовах Степу України різні види основного обробітку ґрунту сприяли збільшенню врожайності соняшнику. Найбільша врожайність гібридів формувалась за полицевого обробітку і становила 27,0 ц/га, за плоскорізоного – 25,3 ц/га, а за поверхневого виявилася найменшою – 21,8 ц/га. За результатами трирічних досліджень максимальна висота соняшнику відмічалась за полицевого обробітку – 168-189 см, найменша – 152-177 см

за поверхневого обробітку. Площа листової поверхні була найбільшою також за полицевого обробітку – 61,9 дм². Розміри кошику коливалися від 18,2 см на полицевому обробітку до 15,6 на поверхневому обробітку.

Загушення посівів сприяло зниженню маси насіння з кошика, його величини. Найбільш високі ці показники у всіх гібридів на звичайному рядковому посіві були при густоті 60-70 тис./га. Серед гібридів найбільш продуктивними були рослини у Тиса.

Застосування добрив сприяло збільшенню висоти рослин на 3–21 см. Діаметр стебла рослин соняшнику коливався від 1,50 до 2,78 см залежно від мінерального живлення. Суттєвим був вплив мінеральних добрив на масу насіння в кошику, яка за дії мінеральних добрив збільшувалася з 30,5 г у контрольному варіанті до 49,7 г у досліді з використанням добрива Діамофоска. Найбільша врожайність була виявлена в досліді із застосуванням суміші Діамофоска 100 кг/га + Аміачна селітра 50 кг/га та склала 27,4 ц/га.

Досліди по зменшенню кількості бур'янів у посівах соняшника свідчать про високу ефективність гербіцидів. Вибираючи норму внесення гербіциду, необхідно враховувати видовий склад бур'янів, а також погодні умови. Найбільш ефективним варіантом виявився гербіцид Трофі з нормою внесення 2,5 л/га з ефективністю 92,01-94,39 %. При застосуванні гербіциду Тотал ефективність була на достатньо високому рівні від 75,63-91,42 % при нормі 3,0 л/га. Найменш ефективним варіантом боротьби з бур'янами була безгербіцидна технологія вирощування: при двох культиваціях ефективність склала 43,5-72,91 %, а при одній – 37,67-63,55 %.

Список використаної літератури

1. Іщенко В. А., Шкумат В.П. Ефективність посіву соняшнику із звуженими міжряддями при різній густоті стояння рослин. *Вісник аграрної науки Причорномор'я*. 2006. Вип. 1. С. 34–38. **2. Каталог сортів і гібридів польових культур.** Харків : Інститут рослинництва ім. В. Я.Юр'єва, 2017. 76 с. **3. Ткаліч І. Д., Мамчук О. Л.** Способи сівби та густота стояння рослин соняшнику гібрида Дарій. *Бюлетень Інституту зернового господарства НААН України*. 2010. **4. Тоцький В. М.** Вплив мінеральних добрив на показники продуктивності та якості насіння гібридів соняшнику. *Наук.-техн. бюл. Ін-ту олійних культур УААН*. 2011. № 14. С. 232–237. **5. Тоцький В. М.** Вплив системи удобрення та основного обробітку ґрунту на формування продуктивності соняшнику. *Наук.-техн. бюл. Ін-ту олійних культур НААН*. 2014. № 20. С. 204–209.

ОСВІТА: ПИТАННЯ ТЕОРІИ ТА ПРАКТИКИ (ПРИРОДНИЧІ НАУКИ)

**ОБРАЗОВАНИЕ: ВОПРОСЫ ТЕОРИИ И ПРАКТИКИ
(ЕСТЕСТВЕННЫЕ НАУКИ)**

EDUCATION: QUESTIONS OF THEORY AND PRACTICE: NATURAL SCIENCES

Безгодова Н. С.

кандидат педагогічних наук, доцент кафедри української філології та загального мовознавства ДЗ «Луганський національний університет імені Тараса Шевченка»
м. Старобільськ, Україна, bezgodova162@gmail.com

**РОЗВИТОК ЗАГАЛЬНИХ (КЛЮЧОВИХ) КОМПЕТЕНТНОСТЕЙ ЗДОБУВАЧІВ
ВИЩОЇ ОСВІТИ ПРИРОДНИЧОГО ПРОФІЛЮ**

Реалії й потреби сучасного суспільства орієнтують вищу школу якісно та оперативно реагувати на виклики сьогодення, а учасників освітнього процесу (здобувачів освіти) спрямовують на досягнення інтегральних результатів не тільки в навчанні, а і в особистісному і професійному розвитку, під яким розуміють компетентності.

У Законі України „Про вищу освіту” компетентність трактують як динамічну комбінацію знань, умінь і практичних навичок, способів мислення, професійних, світоглядних і громадянських якостей, морально-етичних цінностей, яка визначає здатність особи успішно здійснювати професійну та подальшу навчальну діяльність і є результатом навчання на певному рівні вищої освіти (Закон України „Про вищу освіту”, стаття 1.1.13, 2014). Також, на нашу думку, вдалим є визначення, що компетентність фахівця є складною інтегрованою характеристикою особистості, яка зумовлює його здатність до реалізації власного потенціалу (знань, умінь, досвіду, особистісних якостей) для успішної діяльності у професійній і соціальній сфері, з усвідомленням соціальної значущості й особистісної відповідальності за результати цієї діяльності, необхідності її постійного вдосконалення в умовах динамічного світу (Драч, 2012).

Отже, компетентність – це універсальне поєднання вмій, знань, навичок, способів мислення, ціннісних орієнтирів та ідейних переконань суб’єктів навчання, інших особистих якостей, яка визначає здатність особи успішно соціалізуватися, дозволяє впевнено й успішно виходити із нестандартних життєвих ситуацій. Саме таке поєднання дає можливість досягти очікуваних результатів в освітньо-професійній підготовці майбутніх фахівців. Компетентність наразі стає новим мірилом людської освіченості, коли першість надається не процесу навчання, а кінцевому результату, утіленому в здатності діяти в різних умовах і обставинах.

У вищій освіті та професійній підготовці виділяють загальні (базові, ключові), професійні (пов’язані зі спеціальністю) та фахові (пов’язані зі спеціалізацією) компетентності

Найбільш універсальними є загальні (ключові) компетентності, які формуються засобами міжпредметного і предметного змісту й визначають професійний успіх особистості в сучасному суспільстві, забезпечують наступність і послідовність навчання протягом життя людини і є основою для формування та розвитку фахових компетентностей, які не залежать від предметної області (головним є не предмет, якому навчаємо, а особистість, яку формує-

мо), але важливі для успішної подальшої професійної й соціальної діяльності здобувача в різних галузях та для його особистісного розвитку.

Кожен освітній компонент у вищому закладі освіти має великий потенціал для розвитку компетентностей. А опрацювання курсу „Усна і письмова комунікація та академічна риторика” на факультеті природничих наук дозволяє забезпечити формування й розвиток більшості ключових компетентностей. Щоб зробити процес формування компетентностей максимально ефективним, потрібно лише спробувати побачити нові способи роботи, вийти за традиційні комфортні межі сприйняття предмету, частіше задіювати інтеграцію та інтерактивні технології, шукати оптимальні способи поєднання теорії і практики тощо. Ці завдання дещо змінюють роль викладача і здобувача вищої школи: викладач – це не звичайний „ретранслятор” знань, він перетворюється на організатора освітньої діяльності з безліччю можливостей, а здобувач – спрямовує зусилля не лише на пасивне сприйняття, відтворення та засвоєння знань, а й на здобуття позитивного досвіду вирішення різних життєвих ситуацій та виконання певної соціальної ролі; переходить до формування здатності творчо реалізувати власний досвід на практиці, поступово включається в дослідницьку, наукову та самостійну діяльність. Здобувач починає розуміти, що запорукою успішності є прагнення до саморозвитку й позитивна мотивація.

Розглянемо на прикладах деякі ключові компетентності, які здобувачі вищої освіти факультету природничих наук набувають під час опрацювання окремих тем на занятті з усної і письмової комунікації та академічної риторики.

Так, опрацьовуючи тему „Невербальна комунікація”, здобувачі моделюють ситуацію: *Ви заходите в кабінет керівника, щоб вирішити виробничі питання. Керівник кілька секунд (а може, і хвилин) продовжує розглядати / перекладати папери в себе на столі, не звертаючи на вас уваги. Потім дивиться на годинник і говорить відчуженим голосом: „Чим можу бути вам корисний?”.*

З яким почуттям ви будете ставити питання? Який тон розмови оберете? Про що „говорять” невербальні засоби керівника? Запропонуйте свій варіант (ви в ролі керівника).

Здобувачі, „програючи” ситуацію, набувають таких компетентностей: *мовну* (спілкування державною мовою; удосконалення комунікативних навичок; формування основ вербальної та невербальної майстерності усного мовлення; уміння висловлювати й аргументувати свою думку); *соціальну та громадянську* (досвід позитивної співпраці в академгрупі чи малих групах, удосконалення навичок комунікації і командної роботи; розвиток ініціативності; досвід вирішення конфліктних ситуацій та пошуку порозуміння); *здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях; здатність приймати обґрунтовані рішення.*

Для здобувачів факультету природничих наук проблема екології не є новою, адже навчальний матеріал предметів природничого циклу більше, ніж дисциплін суспільно-гуманітарного профілю, пов’язаний з довкіллям і здоров’ям. Однак розвивати цю важливу тему можна (і вкрай необхідно) на будь-яких заняттях. Головне – виокремити найбільш перспективні теми та визначити правильний підхід до подання матеріалу й до визначення ключових компетентностей.

Під час вивчення теми „Мистецтво аргументації та критики” здобувачам факультету природничих наук запропонували текст: *Наша гордість і окраса – річка Айдар. Це місце, де можна відпочити й порибалити. Раніше від прозорості води можна було розгледіти дно. Але з кожним роком річка втрачає свою красу: горе-відпочивальники залишають після себе папір, целофанові пакети, бляшанки, уламки скла. Інколи навіть мують машини. Не хочеться, щоб рядки із вірша стали пророчими:*

За що тебе так сплюндрували?

Немає риби... День поник

І з берегів твоїх зелених

Зробили пляжники смітник.

Завдання: Підготуйте виступ на екологічній акції, доберіть такі аргументи, які не лише присоромлять, а й переконають громадян, що таке ставлення до природи принижує їхню гідність. Складіть 2 – 3 гасла, які будуть спонукати громадян бережного ставитися до довкілля.

Здобувачі на занятті насамперед розвивають *екологічну грамотність і здоровий спосіб життя* (формування свідомого ставлення до навколишнього середовища та до власного здоров'я; уміння вирішувати екологічні проблеми та участь у природоохоронній діяльності); *компетентності в природничих науках і технологіях* (формування екологічної культури; вироблення особливої системи цінностей, орієнтованої на збереження природи та здоров'я людини; моделювання кризових екологічних ситуацій; застосування нестандартних технологій для досягнення спільної взаємодії учасників освітнього процесу; використання місцевих проблем); *здатність бути критичним і самокритичним*; *мовні* (уміння висловлювати власну думку та аргументувати свою позицію; удосконалення вміння системно аналізувати весь комунікативний процес) та ін.

Опрацьовуючи тему „Основи полемічної майстерності” (контрольне питання: Дискусія як вид суперечки) здобувачі готують дискусію для своїх однокласників на одну із запропонованих тем або обирають тему самостійно (актуальну на сьогодні). Наводимо приклади деяких тем:

Професійна армія: за і проти.

Українська вишиванка: модний тренд чи традиції з віковою історією?

Ненароджені діти: чи є в них право на життя?

Евтаназія: за та проти.

Неокульти: небезпечне явище чи нове явище в релігії, яке має право на існування.

Заняття-дискусія передбачає реалізацію таких загальних (ключових) компетентностей: *мовна* (удосконалення академічного публічного мовлення; формування основ вербальної та невербальної майстерності академічного публічного мовлення; уміння й навички конструювання текстів виступів різних жанрів; удосконалення власне монологічного та діалогічного мовлення); *уміння вчитися* (розвиток здатності сприймати та застосовувати різні методи навчання і проєктування; удосконалення вміння знаходити і правильно використовувати інформацію; уміння оцінювати власні сили та результати своєї роботи; уміння брати на себе відповідальність); *загальнокультурна* (розуміння переваг та необхідності толерантного й шанобливого ставлення до інших; уміння використовувати та аргументувати теоретичні знання); *здатність працювати в команді*; *навички міжособистісної взаємодії*; *здатність виявляти ініціативу*.

Інтерактивне навчання є ефективним методом стимулювання навчально-пізнавальної діяльності й самостійності здобувача вищої освіти, сприяє розвитку критичного мислення, формує позитивну Я-концепцію, креативність.

На занятті „Мистецтво презентації” здобувачі створюють і демонструють мультимедійну презентацію з подальшим обговоренням в аудиторії. Темі презентацій пов'язані з майбутньою спеціальністю. Наприклад: *Вплив хімічних сполук на довкілля*; *Відомі українські вчені-природознавці*; *Мапа Луганщини в легендах і переказах*; *Винаходи медичних приладів/препаратів в Україні*; *Паркові ансамблі України*; *Аграрна реформа в Україні та її вплив на розвиток агропромислового комплексу* та ін.

Для забезпечення візуалізації теоретичного матеріалу здобувачі використовують *інформаційно-цифрову компетентність* (уміння сприймати значні обсяги теоретичної інформації завдяки використанню інформаційних технологій; робота з різноманітними джерелами інформації; досвід створення нестандартних засобів передачі інформації (у нашому випадку – презентація); вироблення вміння визначати доцільність застосування комунікативних технологій у різних ситуаціях); *мовну* (удосконалення комунікативних навичок; розвиток уміння висловлювати й аргументувати свою думку, переконувати; вироб-

лення критичного підходу до власного риторичного образу; робота з різноманітними джерелами інформації; ознайомлення з практичними прийомами організації ефективного публічного мовлення та можливостями їхнього застосування у професійній діяльності); *ініціативність* (створення моделі реалізації здобутих знань на практиці; усвідомлення користі від отриманої інформації); *компетентності в природничих науках і технологіях* (забезпечення особистісного зростання здобувачів освіти, підвищення їхнього рівня фахової та мовленнєвої культури).

Використання сучасних освітніх інформаційних технологій у процесі професійної підготовки майбутніх фахівців сприяє збільшенню інтересу й посиленню мотивації до навчання та до майбутньої професійної діяльності за рахунок можливості використання різних способів інтерактивного подання інформації (Городенська, 2014) і, звичайно, формує ключові (загальні) компетенції.

Усебічний розвиток загальних (ключових) компетентностей сприятиме особистісному розвитку здобувачів освіти, підвищить їхній рівень фахової та мовленнєвої культури, дозволить якісно підготувати майбутніх спеціалістів до самостійного життя.

Список використаної літератури

1. Про вищу освіту: Закон України від 1 липня 2014 р. № 1556–VII. URL: <http://zakon4.rada.gov.ua/laws/show/1556-18/page>. **2. Драч І.** Компетентнісна модель майбутнього викладача вищої школи. *Гуманітарний вісник*. Додаток 1. Вип. 27. Т. 2. (35). Тематичний випуск „Вища освіта України у контексті інтеграції до європейського освітнього простору”. Київ : Гнозис, 2012. С. 94–102. **3. Городенська К.** Формування професійної компетентності майбутніх учителів засобами інформаційно-комунікаційних технологій. *Педагогічні науки : теорія, історія, інноваційні технології*. 2014. № 3 (37). С. 226–232. **4. Ягоднікова В. В.** Інтерактивні форми і методи навчання у вищій школі : навч.-метод. посіб. Київ : ДП „Вид. дім „Персонал”, 2009. 80 с.

Волжина А. О., Степаненко В. В., Боярчук О. Д.

магістрантка кафедри хімії та технологій медичної діагностики та лікування

ДЗ «Луганський національний університет імені Тараса Шевченка»,
м. Старобільськ, Україна volgina.anna888@gmail.com

кандидат біологічних наук, доцент, завідувач кафедри хімії та технологій медичної
діагностики та лікування ДЗ «Луганський національний університет імені Тараса Шевченка»,
м. Старобільськ, Україна stlsmu@gmail.com

кандидат біологічних наук, доцент, завідувач кафедри анатомії, фізіології людини та тварин
ДЗ «Луганський національний університет імені Тараса Шевченка»,
м. Старобільськ, Україна boiarchuk.helen@gmail.com

ІГРОВІ ТЕХНОЛОГІЇ У ВИКЛАДАННІ БІОЛОГІЇ ДЛЯ УЧНІВ ШОСТИХ КЛАСІВ З ПОРУШЕННЯМИ ОПОРНО-РУХОВОГО АПАРАТУ В УМОВАХ СПЕЦІАЛЬНИХ ЗАКЛАДІВ ЗАГАЛЬНОЇ СЕРЕДНЬОЇ ОСВІТИ

В організації освітнього процесу в умовах спеціальних закладів загальної середньої освіти існує ціла низка проблем. Досі не відпрацьовані принципи адаптації педагогічного процесу до дітей з порушеннями опорно-рухового апарату. Однак, як показує практика, особливо організована система навчання та лікування таких дітей в умовах спеціальних за-

кладів загальної середньої освіти дає їм можливість повернутися до активного життя у суспільстві [3].

Тому, особливе значення для дітей з порушеннями опорно-рухового апарату має впровадження в освітній процес ігрових технологій. Під час гри створюються такі умови, в яких кожна дитина отримує можливість самостійно діяти, набуваючи власний руховий або чуттєвий досвід. Це особливо важливо для дітей із спеціальними потребами [Безух, 2005; Кукушкин, 2006].

Таким чином, актуальність цього дослідження визначається необхідністю пошуку науково обґрунтованої системи використання ігрових технологій для здобувачів освіти з порушеннями опорно-рухового апарату в умовах спеціальних закладів загальної середньої освіти.

Експеримент проводився на базі Олексіїво-Дружківської спеціальної школи №13 Донецької обл. ради. У дослідженні взяли участь учні 6 класів з порушеннями опорно-рухового апарату в кількості 24 осіб: 12 – контрольна група (КГ), 12 – експериментальна група (ЕГ).

Досліджувані контрольної групи відвідували та вивчали уроки біології за традиційною навчальною програмою спеціальних закладів загальної і середньої освіти. Для досліджуваних ЕГ протягом навчального року на уроках біології впроваджувалися ігрові технології та пропонувався комплекс завдань для самостійного виконання.

У нашій роботі ми використовували експериментальну методику для вивчення її ефективності на показники вищої нервової діяльності та емоційного стану в здобувачів з порушеннями опорно-рухового апарату в умовах спеціальних закладів загальної середньої освіти.

У даній методиці при організації уроків біології підбиралися певні форми ігрових технологій з урахуванням стану здоров'я і особливостей нервових процесів кожної дитини, таких як увага, пам'ять, мислення. Для цього здійснювався аналіз медичних карт, і проводилося тестування рівня розвитку відповідних нервових процесів.

До початку експерименту проводилося дослідження розумової працездатності, пам'яті, уваги і емоційного стану здобувачів освіти в обох групах. Порівняльний аналіз досліджуваних показників дітей експериментальної та контрольної груп не виявив між ними достовірних відмінностей.

В ході занять з експериментальної методики наприкінці кожної чверті проводилися проміжні тестування.

Також нами був вивчений ортопедичний статус учнів шостих класів щодо особливостей постави та структури стопи. Дослідження виявило високу частку дітей з порушеннями постави як сутулість (крилоподібні лопатки), вона становила 45% від всіх досліджуваних. Досить висока частка дітей із сколіозом (сколіотична постава) – 33%. Дослідження особливостей структури стопи у дітей шостих класів виявило, що 21% із них мають плоскостопість. Порушення опорно-рухового апарату при дитячому церебральному паралічі було виявлено у 1% дітей.

Після впровадження експериментальної методики рівень розумової працездатності у дітей ЕГ був вищий, ніж у дітей КГ протягом всього періоду досліджень. Але динаміка змін розумової працездатності мала подібний характер. Так, стан показників розумової працездатності знижувався наприкінці другої чверті в обох групах, що може свідчити про наростання розумової втоми.

Для попередження подальшого розвитку розумової перевтоми, ми внесли корективи до експериментальної методики, та додали інші форми ігрових технологій, такі як веб-квести, ігрові методи релаксації і вправи дихальної гімнастики.

Результати оцінки розумової працездатності наприкінці третьої чверті показують, що її рівень у дітей КГ дещо збільшився, але не досяг рівня початку навчального року, тоді як у

дітей ЕГ розумова працездатність не тільки відновилась, а й перевищила початковий результат.

Подальше впровадження експериментальної методики показало, що у дітей ЕГ рівень розумової працездатності зростав протягом четвертої чверті.

Динаміка розумової працездатності у досліджуваних КГ протягом четвертої чверті, залишилась зниженою відносно показників початку року. Це свідчить про наростання розумової втоми у здобувачів освіти в протягом навчального року.

Визначення рівня уваги показало позитивний вплив на нього експериментальної методики. Протягом всього педагогічного експерименту рівень уваги в ЕГ був вищий, ніж у КГ. При цьому, наприкінці другої чверті рівень уваги в ЕГ зростав, тоді як в КГ знижувався. Це також свідчить про розвиток розумової перетоми у дітей КГ.

Наприкінці третьої чверті рівень уваги в ЕГ дещо знижувався, тоді як в КГ зберігалась тенденція до зниження рівня уваги.

Результати аналізу рівня уваги наприкінці четвертої чверті вказують, що у дітей КГ він дещо покращився, але не відновився. Рівень уваги в ЕГ значно покращився і став вище, ніж у першій чверті.

Впровадження в процес викладання біології ігрових технологій для здобувачів спеціальної середньої освіти позитивно вплинуло і на стан показників пам'яті у дітей ЕГ. Вже наприкінці першої чверті рівень пам'яті в ЕГ поступово збільшився і ця тенденція зберіглася протягом навчального року. Слід відмітити падіння рівня пам'яті у третій чверті в обох групах, але в ЕГ групі рівень об'єму пам'яті був вищий ніж у КГ.

Відмінності в динамічних показниках емоційного стану підтверджують позитивний вплив експериментальної методики на рівень настрою в експериментальній групі.

Найвищий рівень емоційного стану у дітей ЕГ спостерігався на початку впровадження експерименту, що можна пояснити формуванням в системі вищої нервової діяльності реакції на новизну. Тим не менш, рівень емоційного стану в ЕГ був вищим, ніж у контрольній протягом всього педагогічного експерименту.

Таким чином, за результатами проведеного дослідження можна заключити, що впровадження ігрових технологій на уроках біології в шостих класах спеціального закладу загальної середньої освіти у дітей з порушеннями опорно-рухового апарату позитивно впливало на стан показників розумової працездатності, так і стану інших нервових процесів у дітей експериментальної групи.

Список використаної літератури

1. Безух К. Е. Оригинальные способы активизации знаний учащихся на уроках биологии. *Первое сентября. Биология.* 2005. № 18, 21, 24. **2. Кукушкин В.** Педагогические технологии: Учебное пособие для студентов педагогических специальностей. Ростов-на-Дону : МарТ, 2006. 268 с. **3. Програми та рекомендації до розподілу програмного матеріалу загальноосвітніх навчальних закладів для 5-10 класів спеціальних загальноосвітніх навчальних закладів для дітей з порушеннями опорно-рухового апарату.** МОН. Київ, 2009. 32 с.

Гаврюшенко Г. В.

доцент кафедри географії ДЗ «Луганський національний університет імені Тараса Шевченка», м. Старобільськ, Україна, super_superanna@ukr.net

ЗАГАЛЬНІ ПІДХОДИ ДО ІНКЛЮЗИВНОГО НАВЧАННЯ ГЕОГРАФІЇ У ШКОЛІ

Одним із найяскравіших соціальних нововведень сучасного суспільства є інклюзивна освіта, яка дозволяє дітям із особливими освітніми потребами (далі – ООП) навчатися у звичайних класах нарівні з усіма. Для дітей із ООП усі шкільні предмети є важливими, однак максимально розвиває інтерес до вивчення навколишнього середовища та викликає почуття здивування ГЕОГРАФІЯ. Вивчення географії спонукає таких учнів ставити питання, досліджувати, критично сприймати інформацію, просторово мислити, спостерігати, використовувати карти, візуальні образи та нові технології.

Коли у вчителя географії у класі з'являється учень (або учні), який має особливі освітні потреби, *вчителю необхідно детально ознайомитися із особливостями нозології захворювання цього учня*, проконсультуватися із учителями, які навчали дитину в попередні роки. Доречно буде також звернутися до психолога та логопеда, поговорити із батьками. З метою підвищення ефективності навчання географії в інклюзивному освітньому середовищі вчителю обов'язково *слід підтримувати зворотній зв'язок із учнями з ООП*. Так, вчитель має запитати учнів, що саме можна зробити для удосконалення навчального процесу. Це може бути застосування ІКТ, або можливість надання письмової відповіді на питання замість усної, або використання сенсорних ресурсів (наприклад, макету тропічного лісу для полегшення розуміння учнями існування різноманітних природних зон), або будь-які інші заходи та напрями, про які повідомлять самі учні (наприклад, учні із порушенням зору можуть попросити більше часу на виконання вправ, читання тексту або часткове подання навчального матеріалу в аудіозаписі).

Під час викладання в інклюзивному освітньому середовищі значну допомогу вчителю надає *асистент учителя*. Вчитель географії має ретельно продумати та спланувати конкретну діяльність асистента вчителя: що має робити асистент вчителя на уроках географії, як він може сприяти підвищенню якості навчання окремих учнів, забезпечувати індивідуальні стратегії подолання труднощів у навчанні. Асистент вчителя обов'язково повинен отримати від учителя конспект уроку та ознайомитися із тим, які знання, вміння та навички мають отримати учні після опанування навчального матеріалу. Якщо вчитель постійно працює із одним і тим самим асистентом, слід активно розвивати знання та навички асистента з географічної тематики. Недосвідчені асистенти іноді можуть «годувати з ложечки» учнів, тобто дуже активно допомагати, заохочуючи тим самим культуру «залежності». Вчитель повинен слідкувати за тим, щоб такі ситуації не траплялися.

Для забезпечення кращих результатів навчання учнів існує багато обставин, за яких асистенти вчителів повинні здобути додаткові компетентності, щоб забезпечувати спеціальні потреби учнів. Так, якщо учень, з яким повинен працювати асистент учителя, має порушення слуху, то у асистента вчителя виникає додаткова необхідність навчитися дактильно-жестовій мові.

Аналіз літератури дозволив дійти висновку, що основними видами діяльності асистента вчителя на уроках географії має бути:

- участь у впровадженні інтерактивних прийомів навчання;
- допомога у користуванні спеціальними технічними засобами навчання, якими користуються учні із ООП;
- допомога при користуванні учнями навчальними, у т. ч. картографічними матеріалами;
- проведення фізкультхвилинок;

- організація спільно з учителем/ями освітнього процесу з використанням технологій дистанційного навчання;

- допомога учням із ООП під час проведення екскурсій та польових досліджень.

Таким чином, вчитель географії повинен заздалегідь (до початку кожного уроку) надати чіткі інструкції стосовно того, що саме має робити асистент вчителя під час уроку.

Для організації ефективного інклюзивного навчання *вчителі географії повинні вміти передбачати, які перешкоди можуть зустрітися під час опанування дисципліни учнями із особливими освітніми потребами*. Саме тому під час планування кожного уроку вчителям необхідно продумати способи мінімізації чи скорочення цих бар'єрів, щоб усі учні могли брати повноцінну участь у навчанні. У деяких навчальних заходах (наприклад, у проведенні міні-досліджень, практичних робіт тощо) учні із ООП можуть брати рівноправну участь із їхніми однокласниками. В інших випадках (наприклад, під час проведення навчальної екскурсії) може виникнути потреба внесення певних коректив, щоби залучити до цього процесу учнів з інвалідністю.

Під час вивчення деяких тем може виникнути потреба у проведенні «паралельних» занять із учнями з ООП, щоб вони змогли досягти запланованих цілей уроку, але дещо іншим шляхом. Так, наприклад, можна *використовувати інтелект-карти для представлення будь-якої географічної інформації* замість розповідного тексту. Іноді учням із інвалідністю необхідно буде на уроці виконувати інші види діяльності, які відрізняються від того, що виконують учні без інвалідності, іншим шляхом досягати опанування навчального матеріалу. Наприклад, проблеми включення учнів із вадами зору до роботи із географічною картою будуть зовсім іншими, ніж та ж сама діяльність для дітей із іншими нозологіями захворювання. Деяким учням із проблемами психофізичного розвитку, які мають труднощі із корекцією поведінки, може знадобитися зміна видів діяльності на уроці або перерви на відпочинок.

Вчителю необхідно обов'язково *продумати заходи із забезпечення безпеки учнів із інвалідністю*. Наприклад, ніде не можуть відставати проводи, стіл (столи) та його краї мають бути позначені, тому що учні із розладами аутистичного спектра (далі – РАС), як правило, мають низьке усвідомлення небезпеки. Крім того, учні із РАС мають підвищену чутливість до шуму або запахів. Це слід передбачити при проведенні географічних екскурсій. Разом із тим, *вчителям географії слід активно використовувати польові практики та екскурсії для розвитку розуміння учнями із ООП наявності різноманітного географічного середовища*. З метою кращого опанування навчального матеріалу під час екскурсій, учням із ООП можна дозволяти використовувати аудіозаписи замість письмових нотатків.

Під час викладання свого предмету в інклюзивному класі вчителям географії доцільно *активно застосовувати парні та/або групові форми роботи*. Це обумовлено тим, що учням із проблемами мовлення може бути дуже важко висловлюватися «на публіці» перед усім класом. Натомість при роботі у парі або групі такі учні почуватимуть себе значно впевненіше та спокійніше. Перехід до парної та/ або групової форми роботи і назад, повинен чітко сигналізуватися. Це є особливо корисним для учнів із РАС, які важко сприймають зміну виду діяльності. До речі, групова робота є гарним прикладом диференціації навчання: учні працюють у групі, але вони виконують різні ролі у залежності від своїх сильних сторін.

Також можна *практикувати багаторівневі завдання*. Наприклад, вчитель може розпочати урок із демонстрації фото вулкана. Клас можна розділити, і учнів із інтелектуальними порушеннями попросити просто описати те, що вони бачать, учнів типового розвитку – пояснити, що вони бачать, «сильних» учнів – попросити оцінити наслідки дії, яку вони бачать на фотографії. Диференціація пов'язана з відмінностями в успішності, а не з концентрацією уваги на рівнях успішності.

Вчителям *варто залучати учнів типового розвитку до допомоги своїм однокласникам із ООП*: діти часто розуміють труднощі один одного і можуть зробити складні ідеї більш зрозумілими один одному за допомогою взаємного навчання.

Вчителям географії також доцільно давати учням із ООП більше часу для того, щоб продумати відповідь на питання, та обов'язково демонструвати цим учням повагу до їх відповідей, а також висловлювати цінування їх внеску в загальну дискусію, що відбувається на уроці.

Шкільна програма не є нерухоною, як, наприклад, якась будівля, до якої мають отримати безперешкодний доступ учні з інвалідністю. Вчителі усіх шкільних дисциплін (у нашому випадку – вчителі географії) мають розуміти, що вони можуть (і повинні) іноді дещо змінити у програмі навчання для того, щоб залучити до освітнього процесу усіх учнів, у тому числі учнів із ООП.

Список використаних джерел

1. Асистент вчителя в інклюзивному класі: навчально-методичний посібник / Н. М. Дятленко, Н. З. Софій, О. В. Мартинчук, Ю. М. Найда, під заг. ред. М. Ф. Войцехівського. К.: ТОВ Видавничий дім «Плеяди», 2015. 172 с. **2. Дмитренко К. А.** Працюємо з «особливою» дитиною у «звичайній» школі / К. А. Дмитренко, М. В. Коновалова, О. П. Семиволос. Х.: ВГ «Основа», 2018. 120 с. **3. Заставнюк О. О.** Особливості навчання учнів з розладами аутичного спектру / *Матеріали Всеукр. наук.-практ. конф. «Практичні комунікаційні кейси в інклюзивному освітньому середовищі»* (Київ, 22 листопада 2019 р.) К.: Київський університет імені Бориса Грінченка, 2019. 111 с. **4. Муренець Л. С.** Підвищення мотивації навчання дітей з особливими освітніми потребами / Л. С. Муренець. *Наук. часоп. НПУ ім. М. П. Драгоманова*. Серія 19, Корекц. педагогіка та спец. психологія. 2014. Вип. 26. С. 156-161. URL: http://nbuv.gov.ua/UJRN/Nchnpu_019_2014_26_35

Голованова Н. Р., Боярчук О. Д.

магістрантка кафедри анатомії, фізіології людини та тварин ДЗ «Луганський національний університет імені Тараса Шевченка», м. Старобільськ, Україна nonna050489n@gmail.com
кандидат біологічних наук, доцент, завідувач кафедри анатомії, фізіології людини та тварин ДЗ «Луганський національний університет імені Тараса Шевченка»,
м. Старобільськ, Україна boiarchuk.helen@gmail.com

ФОРМУВАННЯ В УЧНІВ ДОСЛІДНИЦЬКИХ УМІНЬ У ПРОЦЕСІ ВИВЧЕННЯ БІОЛОГІЇ ЛЮДИНИ В ЗАКЛАДАХ ЗАГАЛЬНОЇ СЕРЕДНЬОЇ ОСВІТИ

В сучасній українській школі педагогічна система побудована таким чином, що більша частина знань підноситься в готовому вигляді і не вимагає додаткових пошукових зусиль і основною складністю для учнів є самостійний пошук інформації, добування знань. Тому одним з найважливіших умов підвищення ефективності освітнього процесу є організація навчальної дослідницької діяльності і розвиток її основного компонента – дослідницьких умінь, які не тільки допомагають здобувачам освіти краще справлятися з вимогами програми, а й розвивають у них творчі здібності, логічне мислення, створюють внутрішню мотивацію навчальної діяльності в цілому. Широкими можливостями для розвитку дослідницьких умінь учнів має курс біології, тому що специфікою курсу є дослідний характер змісту (Грицай, 2017; Зверев, 1985; Леонтович, 2001; Матяш, 2019).

В дослідженні прийняли участь учні 8-9-х класів Миронівської загальноосвітньої школи I-III ступенів № 2 у кількості 28 осіб, віком 14-15 років. Контрольну групу (КГ) склали 16 учнів 9-х класів, експериментальну групу (ЕГ) – 12 учнів 8-х класів.

Досліджувані контрольної групи відвідували та вивчали уроки біології за традиційною навчальною програмою закладів загальної середньої освіти. Для досліджуваних ЕГ протягом навчального року на уроках біології впроваджувалися дослідницькі технології та пропонувався комплекс завдань для самостійного виконання.

Модель методики розвитку дослідницьких умінь в процесі вивчення біології людини сконструйована як цілісна відкрита система, що включає ряд взаємопов'язаних і взаємозалежних компонентів: початкового, змістовного, діяльнісного, організаційного, результативно-діагностичного.

Розвиток дослідницьких умінь ми визначали за трьома складовими: мотивація, рівень навчальних досягнень та рівень дослідницької компетентності.

Оцінку сформованості дослідницьких умінь ми проводили за чотирма критеріями: IV – найвищий рівень, III – високий рівень, II – середній рівень, I – низький рівень.

Впроваджена нами методика розвитку дослідницьких умінь в процесі вивчення біології людини включає в себе:

- визначення для кожного уроку завдань з розвитку дослідницьких умінь;
- додатковий навчальний зміст з біології дослідницького характеру;
- насичення уроків завданнями проблемно-дослідницького характеру;
- організацію самостійної дослідницької діяльності здобувачів загальної середньої освіти;
- використання демонстрації фізіологічних і біохімічних дослідів і експериментів з їх подальшим обговоренням;
- рішення здобувачами освіти проблемно-дослідних завдань;
- обговорення дослідних проблемних ситуацій;
- комплекс проблемно-дослідних біологічних задач, систему проблемно-дослідних вправ,
- комплекс дослідних завдань для самостійної роботи, комплекс дослідницьких завдань для самоспостереження.

Початковим етапом був констатувальний експеримент, метою якого було виявлення рівня пізнавального інтересу до дослідницької діяльності на уроках біології. Результати анкетування показали, що в учнів переважає низький рівень пізнавального інтересу до біології, а саме, до дослідницької діяльності – 43 %. Середній рівень пізнавального інтересу до біології мали 39 % учнів і високий рівень – 18 %.

Наприкінці педагогічного експерименту ми повторили анкетування для учнів експериментальної групи і отримали такі результати: кількість учнів з високим рівнем пізнавального інтересу до біології, а саме, до дослідницької діяльності збільшилась на 27 % і становила в цілому 45 % від всіх опитуваних. Також незначно зросла кількість учнів із середнім рівнем пізнавального інтересу до біології та становила 44 % від всіх опитуваних. Результати дослідження свідчать про те, що після впровадження експериментальної методики значно знизився рівень учнів, що мали низький пізнавальний інтерес до біології – на 34 % і їх кількість становила 9 % від всіх опитуваних.

Таким чином, за результатами анкетування можна зробити висновок про зростання пізнавального інтересу в учнів до біології, а саме, до дослідницької діяльності після впровадження експериментальної методики.

Аналіз успішності навчання та рівня навчальних досягнень показало, що на початку експерименту учні як контрольного так і експериментального класів були однорідні. Найбільші групи склали учні середнього рівня 38 % і високого рівня 42-44 %. Після впровадження експериментальної методики рівень навчальних досягнень в контрольній гру-

пі майже не змінився – найвищий рівень відмічався у 7,2 % учнів, високий у 54,7 % учнів, середній – 30,7 % та низький рівень у 7,4 % учнів. В експериментальній групі спостерігались виражені зміни в успішності навчання та рівня навчальних досягнень. Збільшилась кількість учнів найвищого рівня на 10 %, високого рівня успішності на 17 %, зменшились групи учнів середнього і нижнього рівня успішності на 20 і 7 % відповідно.

Дослідження рівня мотиваційної навчальної діяльності на початку експерименту не виявило відмінностей в контрольній і експериментальній групах. Найбільшу групу склали учні із середнім рівнем мотивації до навчальної діяльності 63,7 та 60,6 % відповідно. Слід зазначити, що низький рівень мотивації мали 15,5 % учнів в експериментальній та 18,9 % учнів в контрольній, середній рівень мотивації мали 60-63,7 % учнів в обох групах та високий рівень мотивації – 18,6 % учнів в експериментальній і 12,9 % учнів в контрольній. Найвищий рівень мотивації на початку експерименту був незначний і становив в ЕГ – 5,5 % та в КГ – 4, 5%.

Після впровадження експериментальної методики рівень мотивації до навчальної діяльності значно змінився в учнів експериментальної групи. Збільшилась кількість учнів з високим рівнем і найвищим рівнем мотивації до навчальної діяльності на 30 і 10 % відповідно. Зменшилась частка учнів ЕГ з середнім і низьким рівнями мотивації до навчальної діяльності на 30 і 9 % відповідно.

Аналіз рівня сформованості дослідницьких умінь на початку експерименту не виявив достовірної різниці між учнями контрольної та експериментальної груп.

Результати дослідження вказують на те, що на початку експерименту більшість учнів мали середній і низький рівні дослідницьких умінь, близько 45 і 29 % відповідно.

Впровадження експериментальної методики в процесі вивчення біології людини в експериментальному класі проказало наприкінці навчального року зростання кількості учнів з високим і найвищим рівнями сформованості дослідницьких умінь на 29 і 18 % відповідно та зменшення кількості учнів з середнім і низьким рівнями дослідницьких вмінь на 26 і 22 % відповідно.

Слід відмітити незначне зростання високого рівня дослідницьких вмінь в учнів контрольної групи на 11 % і зменшення учнів із низьким рівнем дослідницьких умінь на 17 %.

Але в експериментальній групі високий і найвищий рівні сформованості дослідницьких вмінь були вищими, ніж в учнів контрольної групи.

Отже, аналізуючи отримані результати експерименту ми можемо стверджувати, що дана методика сприяє підвищенню мотивації навчальної діяльності учнів, рівню навчальних досягнень та рівню дослідницької компетентності учнів в процесі вивчення біології людини.

Згідно з даними педагогічного експерименту, вищий і найвищий рівень розвитку дослідницьких умінь показують більшість здобувачів загальної середньої освіти експериментальних класів, що може свідчити про ефективність розробленої нами методики розвитку дослідницьких умінь в процесі вивчення біології людини.

Список використаної літератури

1. **Грицай Н.** Дослідницько-орієнтоване навчання біології в сучасній загальноосвітній школі. *Педагогічні науки: теорія, історія, інноваційні технології*. 2017. № 4 (68). С. 177–189.
2. **Зверев И.Д.**, Мягкова А. Н. *Общая методика преподавания биологии: Пособие для учителя*. Москва : Просвещение, 1985. 121 с.
3. **Леонтович А. В.** В чем отличие исследовательской деятельности от других видов творческой деятельности. *Завуч*. 2001. № 1.
4. **Навчання** біології учнів основної школи / Матяш Н. Ю., Коршевнік Т. В., Рибалко Л. М., Козленко О. Г. Київ : КОНВІ ПРИНТ, 2019. 208 с.

Данцева О. О., Боярчук О. Д., Сидоренко О. М.

магістрантка кафедри анатомії, фізіології людини та тварин ДЗ «Луганський національний університет імені Тараса Шевченка», м. Старобільськ, Україна elenadantseva8@gmail.com
кандидат біологічних наук, доцент, завідувач кафедри анатомії, фізіології людини та тварин ДЗ «Луганський національний університет імені Тараса Шевченка», м. Старобільськ, Україна boiarchuk.helen@gmail.com
асистент кафедри анатомії, фізіології людини та тварин ДЗ «Луганський національний університет імені Тараса Шевченка», м. Старобільськ, Україна elenasidorenko466@gmail.com

ФОРМУВАННЯ В УЧНІВ АНТИНАРКОТИЧНИХ ЗНАТЬ У ПРОЦЕСІ ВИВЧЕННЯ КУРСУ «БІОЛОГІЯ. ЛЮДИНА» В ЗАКЛАДАХ ЗАГАЛЬНОЇ СЕРЕДНЬОЇ ОСВІТИ

Антинаркотична профілактична робота в молодіжному середовищі полягає у необхідності поширення позитивного життєвого досвіду підлітків та молоді, їхніх батьків, соціальних працівників та вчителів у запобіганні зловживанню наркотиками шляхом зосередження основної уваги на опрацюванні життєвих ситуацій, пов'язаних зі зловживанням наркотиками та передбачає роботу рівних серед рівних у малих групах, у доброзичливій атмосфері та шляхом моделювання життєвих ситуацій з урахуванням та використанням негативного і позитивного життєвого досвіду учасників (Бабаян, 1990; Волошин, 2002).

В дослідженні приймали участь учні загальноосвітніх закладів загальної середньої освіти I – III ступенів м. Рубіжне у кількості 50 осіб, віком 16-17 років. Всі досліджувані були розподілені на дві групи: 24 – контрольна група (КГ) та 26 – експериментальна група (ЕГ).

При формування антинаркотичних знань використовували такі методи: метод роз'яснення, щодо впливу наркотичних речовин на людину; формування антинаркотичних знань засобами перегляду на уроках відео матеріалів; методика формування антинаркотичних знань засобами практичного спілкування з особами, які раніше вживали наркотичні речовини; Бесіда на тему: «Відповідальність за вживання, розповсюдження та зберігання прекурсорів».

Результати констатуючого експерименту, показали недостатню обізнаність здобувачі освітніх у антинаркотичних питаннях. Це підтвердило припущення, що однією з причин вживання наркотичних речовин підлітками є їх низька антинаркотична грамотність.

Аналіз результатів проведеного анкетування вчителів біології та вивчення досвіду роботи вчителів показали, що у практиці біологічної освіти антинаркотична освіта здійснюється недостатньою мірою.

Завдання формуючого експерименту полягало в тому, щоб перевірити, чи забезпечує запропонована нами методика викладання розділу «Біологія. Людина» з антинаркотичною спрямованістю формування антинаркотичної грамотності здобувачів освіти, виховання у них ціннісного ставлення до здоров'я; чи сприяє розвитку переконань дотримуватися принципів здорового способу життя.

Вивчення ефективності засвоєння учнями антинаркотичних знань здійснювалося на підставі даних чотирьох зрізів, проведених протягом року, усних та письмових відповідей здобувачі освітніх, практичних робіт.

Аналіз відповідей здобувачів освіти 16-17-років на питання:

«Назвіть компоненти здорового способу життя» показав, що відповіді здобувачі освітніх ЕГ мали більш конкретний і аргументований характер. У КГ серед правильних відповідей, навпаки, переважали відповіді загального плану. здобувачі освіти ЕГ найчастіше

до компонентів здорового способу життя відносили також позитивні емоції, здатність боротися зі стресами, активну життєву позицію та правильний режим праці та відпочинку.

Аналіз відповідей здобувачів освіти про порушення, що відбуваються в організмі при вживанні конопель, свідчив про краще розуміння цього матеріалу учнями ЕГ. Отримані дані показують переважання в ЕГ відповідей, у яких було дано більше семи прикладів захворювань, що виникають при вживанні конопель, а аналіз прикладів дозволяє судити про більш повні і розгорнуті відповіді на поставлене питання учнями ЕГ порівняно з КГ.

Аналіз відповідей здобувачів освіти про стадії розвитку наркотичної хвороби свідчив про краще розуміння цього матеріалу учнями ЕГ. 85% з них засвоїли такі поняття як «толерантність», «абстиненція», «фізична залежність», «психічна залежність». Важливо відзначити, що розумне ставлення до свого здоров'я висловили 94,6% здобувачів освіти з ЕГ та 85,6% здобувачів освіти КГ.

Для того, щоб з'ясувати готовність здобувачів освіти застосовувати засвоєні антинаркотичні знання для побудови способу життя, спрямованого на зміцнення здоров'я, ми запропонували виконати учням проектне завдання «Моя система здоров'я». Робота оцінювалася за чотирма рівнями.

За результатами виконання учнями проектного завдання можна зробити висновок, що 21 здобувач освіти ЕГ із 26 виконуючих (82 %) успішно впоралися із завданням та показали здатність застосовувати засвоєні знання та вміння для проектування індивідуального способу життя, спрямованого на зміцнення здоров'я.

Отримані позитивні результати педагогічного експерименту свідчать про ефективність запропонованої методики, яка заснована на використанні проблемного та діяльнісного підходів у взаємозв'язку.

Список використаної літератури

1. **Бабаян Є. А.**, Гонопольский М. Х. Наркологія: Учебное пособие. Москва : Медицина, 1990. 336 с. 2. **Волошин П. В.**, Лінський І. В., Мінко О. І., Волошина Н. П., Гапонов К. Д. Стан наркологічного здоров'я населення України та діяльність наркологічної служби у 2002 році. *Український вісник психоневрології*. 2003. Т. 11, вип. 2. С. 5–6.

Довгопола Л. І., Гюнґордю М. М.

кандидат педагогічних наук, доцент кафедри біології, методології і методики навчання
Університету Григорія Сковороди в Переяславі (м. Переяслав, Україна) bogysh@ukr.net
студентка факультету гуманітарно-природничої освіти і соціальних технологій Університету
Григорія Сковороди в Переяславі (м. Переяслав, Україна) marinagungordu92@gmail.com

ОРГАНІЗАЦІЯ ЕКОЛОГІЧНОЇ ОСВІТИ УЧНІВ НА НАВЧАЛЬНО-ЕКОЛОГІЧНИЙ СТЕЖЦІ ЗАСОБАМИ ІГРОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ

Сучасний антропогенний вплив на довкілля досяг глобальних масштабів, що становить загрозу біологічному різноманіттю. У зв'язку з цим актуалізується необхідність пошуку ефективних шляхів вирішення проблеми, серед яких важливе місце займає формування моральних основ, розвиток високої екологічної культури суспільства тощо. Пріоритетним напрямом вирішення окресленої проблеми є підвищення рівня екологічної освіти підростаючого покоління, що визначено в стратегії державної екологічної політики України на період до 2030 року, Концепції екологічної освіти України та іншими нормативними документами. У 2016 р. в Міністерстві освіти і науки України також акти-

візували розгляд цього питання, було запропоновано увести до змісту всіх навчальних предметів наскрізну змістову лінію: «Екологічна безпека і сталий розвиток». Їх закладено й у навчальний предмет «Біологія» (основна школа).

В умовах сучасної трансформації освітньої галузі відбувається детермінація духовного над прагматичним, екологічного над техногенним, аксіологічного над інформаційним, що спричиняє поширення в освітянській практиці парадигм гармонізації взаємовідносин суспільства і природи й актуалізує проблему екологічної освіти та виховання. Загальноосвітня екологічна освіта спрямована на формування особистості з екоцентричним типом мислення, високим рівнем екологічної культури. Так, у закладах загальної середньої освіти екологічні знання мають формуватися у таких обсягах і за відповідною тематикою, які залежать від вікових особливостей учнів, із поступовим ускладненням і поглибленням екологічного освітнього матеріалу. У Концепції «Нова українська школа» однією із учнівських ключових компетентностей є екологічна грамотність, тобто вміння розумно та раціонально користуватися природними ресурсами в рамках сталого розвитку, усвідомлення ролі навколишнього середовища для життя і здоров'я людини.

Особливості змісту екологічної освіти учнів досить повно висвітлювались у низці праць І. Зверева, А. Захлебного, І. Суравегіної та інших. На сучасному етапі розвитку педагогічної науки накопичено значний досвід у галузі освіти через навколишнє середовище. В. Бровдій, Л. Горяна, М. Мойсєєв, М. Реймерс, Г. Тарасенко у своїх напрацюваннях з'ясовували питання про необхідність формування екологічних знань як основи екологічної свідомості. Педагогічні аспекти щодо екологічного виховання наведено в працях І. Бега, Л. Вороніної, М. Воронюк, Н. Левчук, О. Плахотнік, Н. Пустовіт та інших.

Так, вагомою освітньою умовою, що пливає на процес формування екологічної освіти учнів є організація їх безпосереднього контакту із природним середовищем, який забезпечується діяльністю учнів на навчально-екологічних стежках.

Ще В. Сухомлинський наголошував, що під час екскурсій в природу в учнів формуються навички спостережливості, орієнтації в позитивних та негативних явищах довкілля, відповідальності за її стан. «Під час екскурсій, взагалі під час кожної зустрічі дітей з природою, – писав він, – ми намагаємося показати їм світ таким, щоб вони задумалися над тією істиною, що природа – це наш дім, і якщо ми будемо безтурботними марнотратцями, ми зруйнуємо його; природа – частинка нас самих, а байдужість до природи – це байдужість до власної долі» (Сухомлинський, 1977, с. 555). Адже, саме методам безпосереднього ознайомлення дітей з природою В. Сухомлинський надавав першочергового значення. «Ведіть дітей у ліс, до річки, на луг, – писав він, – відкрийте перед ними джерело, без якого неможливе повноцінне духовне життя, і ви побачите, як діти стануть розумними, спостережливими, кмітливими (Сухомлинський, 1988, с. 45)».

Так, В. Вербицький указує, що наявність навчальних екологічних стежок забезпечує умови для виконання системи завдань, які організують та спрямовують діяльність учнів у природному оточенні. Вони здійснюються під час комплексних екологічних екскурсій, польових практикумів, які виступають новими міжпредметними формами організації навчально-виховного процесу (Вербицький, 2002).

Отже, навчально-екологічна стежка є природною матеріальною базою для екологічної освіти, педагогічна ефективність якої значно продуктивніша в порівнянні з типовими навчально-дослідними ділянками закладів загальної середньої освіти. Вона вбачає поєднання дидактичних завдань, зокрема: формування екологічного світогляду, навичок екологічно доцільної поведінки в природі, розвиток екологічної відповідальності; розширює і поглиблює знання, навички і вміння із природничих дисциплін здобувачів середньої освіти, включаючи вивчення живих об'єктів, які передбачені шкільною програмою; встановлення екологічних зв'язків між компонентами біогеоценозу в різних екосистемах (поєднання елементів рослинного та тваринного світу між собою і довкіллям); передбачає організацію

досліджень живих природних об'єктів із метою практичного застосування методичних умінь. Наприклад, написання дослідницьких робіт учнями-членами Малої академії наук України; з'ясування впливу антропогенних чинників на екосистеми й окремі природні об'єкти тощо (Довгопола, 2018).

Особливістю роботи на навчальній екологічній стежці є поєднання теоретичних знань із особистою участю у різноманітних практичних справах захисту й поліпшення природи, а також у пропаганді знань про її охорону. Лише таке поєднання теоретичного пізнання і практичної діяльності формує основу освітньої компетентності учнів із біології (Вельчева, 2010).

Підсумовуючи вище сказане зазначимо, що навчально-наукова екологічна стежка передбачає триєдину мету: навчальну – формування в учнів навичок перенесення екологічних знань у реальне життя; розвивальну – формування екологічної свідомості, культури, формування екологічного та здоров'язбережувального мислення, як складової загальної культури; виховну – залучення учнів до спілкування з природою.

Методи навчання, котрі застосовуються учителем із метою організації навчальних занять під час екскурсій на навчально-екологічній стежці можуть бути різноманітними. Сутність системи методики організації екологічної освіти учнів складають різні методи у взаємозв'язку із проблемними, логічними ігровими ситуаціями тощо. Особливістю організації і впровадження інноваційних технологій, інтерактивних методів навчання у освітній процес закладів загальної середньої освіти є створення ігрової атмосфери. Адже, із упровадженням концепції «Нова українська школа», використання гри біологічного чи екологічного змісту є педагогічно виправданим. Гра – не розвага і забава, а один із серйозних засобів педагогічного впливу на дітей.

Гра характеризується високим рівнем активності дітей. Завдяки їй можна зацікавити біологією навіть дуже пасивних, байдужих учнів, привернути їх увагу, до здавалося б, сухого й нецікавого матеріалу.

У процесі проведення екскурсій у природу навчально-екологічною стежкою, доцільно активно застосовувати інтерактивні ігри («Ботанічні попрохальники», «Бьодінг», «Фітоніми», «Зооніми», «Хто більше?», «Фітовернісаж» тощо).

Для прикладу наведемо технологію проведення інтерактивних ігор: «Ботанічні попрохальники» та «Бьодінг».

«Ботанічні попрохальники»

Мета: розвивати вміння учнів аналізувати, систематизувати, поглиблювати свої знання.

Вимоги: гра проводиться із учнями шостого класу чисельністю 15-20 осіб; у грі використовують рослини різних родин; один із учнів із секундоміром стежить за тривалістю роботи учасників гри.

Правила: під час екскурсії навчально-екологічною стежкою учитель називає рослини різних родин. Шестикласники збирають їх і запам'ятовують. По завершенню екскурсії кожен має свій рослинний збір. Маршрут пройдено, і час повторити назви рослини. Кожен розповідає про склад своєї колекції і що цікавого знає про цю рослину. Потім рослини повертаються учителеві, і кожен із учасників збирає назад колекцію. Для цього по черзі у вчителя потрібно попросити будь-яку рослину, яка запам'яталася. «Дайте мені ...», і потрібно вказати назву рослини. Якщо назва правильна, рослина переходить до гравця. Учитель може схитрити і дати іншу рослину, якщо гравець її взяв – спроба не зараховується. Можливі різні варіанти гри: учасники розбиваються на команди, пари і змагаються між собою, «випрошуючи» рослини один в одного. Перемагає той, хто зібрав найбільшу колекцію.

«Бьодінг»

Мета: розвивати вміння учнів сьомого класу аналізувати, систематизувати, поглиблювати свої знання.

Вимоги: гра проводиться з учнями сьомого класу чисельністю 15-20 осіб; у грі використовують гаджети з вмонтованими фотокамерами.

Правила: під час екскурсії навчально-екологічною стежкою семикласники отримують інтерактивне завдання – визначення птахів на швидкість. Учасники діляться на декілька команд, яким дається завдання протягом години визначити якомога більше видів птахів, сфотографувавши їх. Перемагає та команда, яка сфотографує і визначить найбільшу кількість видів. На думку експерта, для «Бьодінгу» (Птахівництва) потрібно мати окремий день, також краще, якщо учасники вже мали 1-2 дні на підготовку. Однак, і скорочений варіант заняття (2-3 години) був цікавим для учасників. Важливо, аби в командах була однакова і достатня кількість фотоапаратів.

Отже, впровадження ігрових технологій в освітній процес закладу загальної середньої освіти є важливим й ефективним кроком для кращого засвоєння знань, вдосконалення вмінь та навичок учнів. Використання даних технологій як засобу розвитку екологічної освіти учнів на навчально-екологічних стежках, створює умови до позитивної мотивації засвоєння знань про взаємозв'язки довкілля та суспільства безпосередньо в природних умовах, а не є примусовим. Гра надає гравцям можливості «проживання» в іншій світоглядній системі. А у поєднанні з іншими формами навчання дає змогу учителю успішно розв'язувати завдання навчання, виховання та розвитку учнів у галузі екологічної освіти.

Список використаних джерел

- 1. Вельчева Л. Г., Васін В. А.** Навчальна екологічна стежка «Дивосвіт навколо нас» як засіб професійної підготовки студентів до викладання біології та екології у загальноосвітніх навчальних закладах. *Вісник Національного мелітопольського державного педагогічного університету ім. Богдана Хмельницького*. 2010. № 5. С. 35–42.
- 2. Вербицький В. В.** Формування практичного розуму цілеспрямованого учня (з досвіду сталого розвитку позашкільної еколого-натуралістичної освіти). Київ : Деміур, 2002. 232 с.
- 3. Довгопола Л. І.** Формування готовності майбутніх учителів біології до професійної діяльності засобами навчально-наукових екологічних стежок. *World Science*. Warsaw, Poland, 2018. № 7 (35). Vol. 1. С. 21–25.
- 4. Сухомлинський В. А.** Сердце отдаю детям. Киев: Рад. шк., 1988. 272 с.
- 5. Сухомлинський В. О.** Природа, праця, світогляд. Вибрані твори: В 5-ти т. Т. 5. Київ, 1977. 556 с.

Жосс Р. В

магістрант кафедри географії ДЗ «Луганський національний університет імені Тараса Шевченка», м.Старобільськ, Україна, roman_zhoss@ukr.net

МЕТОДИЧНІ АСПЕКТИ ФОРМУВАННЯ ГЕОЛОГО-ГЕОМОРФОЛОГІЧНИХ ПОНЯТЬ У ШКІЛЬНОМУ КУРСІ ГЕОГРАФІЇ

На сьогоднішній день сучасна географія – це складний комплекс наук, які тісно між собою взаємодіють. Одними з таких наук є геологія та геоморфологія. Ключовою проблемою у сфері навчання шкільної географії є формування системи фізико-геоморфологічних знань, у яких важливу роль відіграють геолого-геоморфологічні поняття. Такі поняття в шкільному курсі географії спрощені і вивчаються не в повному обсязі, хоча відіграють важливу роль у всьому шкільному курсі географії.

Проблеми формування геологічних знань та понять, геологічних умінь та навичок учнів загальноосвітніх закладів були предметом досліджень вітчизняних та закордонних вче-

них, серед яких Л. В. Бурман, В. Г. Бондарчук, В. Д. Войлошніков, Л. М. Даценко, Т. В. Зав'ялова, М. Д. Крочак, А. А. Лівенцова, О. В. Муга, І. С. Паранько, С. Г. Половка, Л. А. Прохорова, О. В. Топузов, Т. А. Шульга, С. В. Ярков та інші.

Актуальним завданням даної статті є підвищення ефективності формування в учнів геолого-геоморфологічних уявлень за рахунок вибору найбільш оптимальних методів і прийомів.

Вивчення геоморфології в шкільній географії є одним із головних важелів сприйняття рельєфу земної кори в цілому, адже геоморфологія – це самостійна наука, яка вивчає не тільки рельєфоутворення земної поверхні, але й метеорологічні та кліматичні характеристики, природу поверхневих і підземних вод, ґрунти та рослинність, ландшафти. Розподіл населення землі та його господарська діяльність також значною мірою залежать від морфології земної поверхні, походження та віку великих чи дрібних форм рельєфу, швидкості їх перетворення під впливом природних чи антропогенних факторів. Тому формування геолого-геоморфологічних понять є одним із важливих аспектів вивчення шкільного курсу географії в сучасній школі (Байтеряков, Літвін, 2016).

Геологічна грамотність суспільства є, крім інших аспектів освіти, основою інтелектуального розвитку особистості, найважливішою передумовою формування економічної та екологічної безпеки країни. Проте сьогодні ми повинні констатувати, що на всіх етапах освіти геологічній складовій приділяється мало уваги. В результаті ми маємо в Україні геологічно та екологічно неосвічене населення.

Проявом недооцінки та нерозуміння ролі геологічних знань є відсутність геологічної складової у стратегії розвитку освіти в Україні. Також ми спостерігаємо відсутність чітких уявлень про місце та роль геологічних знань у дошкільній освіті, у позашкільній освіті, у вищій негеологічній освіті. Існує також думка, що в середній школі спостерігається вихолощування геології як такої.

Геолого-геоморфологічні знання дають можливість людині отримати об'єктивне уявлення про будову світу, локальні, регіональні та глобальні геологічні процеси; створити основу для розкриття економіки використання мінерально-енергетичних ресурсів планети, розвитку галузевої та територіальної структури економік світу. Їх значення спостерігається у розкритті комплексної проблеми охорони природи та економічного розвитку території; у формулюванні уявлень та понять про природно-територіальний комплекс; у формуванні її діалектико-матеріалістичного погляду на світ, у формуванні морально-етичних основ сучасної людини (Муга, 2000).

Аналіз програми для загальноосвітніх закладів з географії, показав, що за структурою та змістом вона задовольняє принципи неперервності та наступності шкільної географічної освіти, її інтеграції на основі внутрішньопредметних зв'язків, диференціації навчального матеріалу залежно від вікових можливостей учнів і практичної спрямованості загалом, але її геологічна складова потребує деякої структуризації (Василіук, Непша, 2017).

З огляду на те, що кількість годин, відведених на вивчення геологічної складової, є обмежена, у реалізацію запропонованої програми, очевидно, необхідно включати позакласні форми навчання. Звичайно, найкращим варіантом було б врахувати довоєнний досвід радянської школи і запровадити в школах самостійний курс основ геології, але це справа майбутнього.

При формуванні геологічних знань велике значення мають методи та форми навчання, вибір яких залежить від цілей і змісту уроку. Однією з вимог до відбору методів є забезпечення активності учнів у процесі вивчення геологічного матеріалу та спонукання їх до активного засвоєння методів, які призначені для організації самостійної пізнавальної діяльності (частковий пошук, дослідження).

До основних методів можна віднести:

- опис, спостереження і дослідження в природі геологічних відслонень, форм рельєфу, сучасних геологічних явищ;

- проведення дослідів і створення моделей з вивчення геологічних явищ;
- робота з тектонічними, геологічними і фізичними картами, геологічними розрізами, стратиграфічними колонками;
- робота з навчальною, науковою літературою, словниками, складання рефератів, доповідей;
- робота з наочними посібниками (таблицями, картинами, фотографіями, колекціями мінералів та гірських порід).

Кожен із зазначених вище методів включає формування прийомів роботи з певним джерелом знань, поступове ускладнення завдань і відповідний розвиток учнів (Василюк, Непша, 2017).

Під геолого-геоморфологічними слід розуміти вміння, які показують практичні дії з оволодіння знаннями про літосферу, її речовинний склад, внутрішню будову, тектонічні процеси, про рельєф, його розвиток, а так само про охорону і використання мінеральних ресурсів.

На нашу думку, дуже ефективним засобом формування геолого-геоморфологічних знань будуть екскурсії, виїзди на природу або туристичні походи, в яких учні зможуть конкретизувати теоретичні уявлення, отримані в ході навчання в класі, виробляти навички діагностики геологічних, екологічних елементів, оцінки господарської діяльності людини на рельєф.

Завданнями геологічних походів є:

- 1) навчитися виявляти геологічні елементи, замальовувати їх;
- 2) систематизувати гірські породи і мінерали, описувати, їх і складати колекції і звіти про виконану роботу (Покась, Якименко, 2016).

Також серед форм, які використовуються з метою формування пізнавальних інтересів учнів під час вивчення курсу географії з шостого по восьмий класи є урок-гра. Досвід показує, що такі уроки найбільш доцільно проводити після вивченої теми. По суті, вони є логічним продовженням підсумкового уроку. На уроках кожен учень має змогу показати свою ерудицію, логічне мислення та кмітливість. Діти завжди чекають таких уроків і залюбки до них готуються (Байтеряков, Літвін, 2016).

У ході досліджень з метою удосконалення методики формування пізнавальних інтересів на уроках географії у шостому класі був розроблений авторський конспект уроку у формі гри, який сприяє підвищенню пізнавального інтересу учнів до предмета географії.

Отже, під час формування у учнів геолого-геоморфологічних умінь і навичок вчитель повинен вміло застосовувати засоби та методи навчання для того, щоб по закінченню восьмого класу вони вміли:

- працювати з різними джерелами інформації з метою відбору матеріалу на відповідну геологічну тематику;
- читати геологічні карти, викреслювати геологічні профілі;
- розрізняти мінерали, гірські породи, корисні копалини; працювати з польовим визначником мінералів та гірських порід;
- володіти елементарними навиками пошуків корисних копалин;
- користуватися геологічними інструментами, приладами; описувати відслонення, відбирати зразки, формувати колекції;
- вести польовий щоденник;
- складати елементарні геологічні карти на основі власних спостережень на місцевості;
- складати елементарні геологічні маршрути в польових умовах;
- проводити камеральні роботи;
- оформляти пошуково-дослідницькі роботи;
- оформляти геологічні виставки.

Список використаної літератури

1. Байтеряков О. З., Літвін М. Ф. Практичні методи активізації пізнавальної і творчої діяльності учнів на уроках географії. *Матер. Міжнар. наук.-практ. інтернет-конф.* Мелітополь : МДПУ ім. Б. Хмельницького. 2016. С. 210–217. **2. Муга О.В.** Методика формування геолого-геоморфологічних уменій в школьному курсі фізическої географії. 2000. 138 с. **3. Василюк Л. А.,** Непша О. В. Дослідницька робота в процесі вивчення географії. *Матеріали III Всеукраїнської науково-практичної Інтернет-конференції Харківського національного педагогічного університету ім. Г. С. Сковороди.* Мелітополь, 2017. С. 342–344. **4. Покась Л. А.,** Якименко Ю. В. Використання інтерактивних методик для формування геоморфологічних понять у процесі навчання географії. *Молодий вчений.* 2016. № 2 (29). С. 356–359. **5. Прохорова Л. А.,** Непша О. В., Зав'ялова Т. В. Деякі прийоми та методи вивчення мінеральних ресурсів в школі. *Особистісно-професійний розвиток вчителя в умовах реалізації Концепції Нової української школи. Матеріали Всеукр. наук.-практ. конф.* Київ : ФОП Однорог. 2018. С. 208–211. **6. Бондарчук В.Г.** Геологія для всіх. Київ : Радянська школа. 1970.

Забродський В. А., Вовк С. В.

магістрант кафедри біології та агрономії ДЗ «Луганський національний університет імені Тараса Шевченка», м. Старобільськ, Україна, anarhyst2033@gmail.com
доцент кафедри біології та агрономії ДЗ «Луганський національний університет імені Тараса Шевченка», м. Старобільськ, Україна, wolf_sv@ukr.net

**ЗМІСТ БІОЛОГІЧНОЇ КАРТИНИ СВІТУ
ЯК СКЛАДОВОЇ НАУКОВОЇ КАРТИНИ СВІТУ**

Картина світу – складова світогляду, система образів об'єктивної реальності, що існує в суспільній свідомості. Цілісна картина світу, що відображає його різні аспекти, насамперед, узагальнений образ соціального середовища, становить вихідну умову людського буття. Картина світу створюється в процесі практичної діяльності людей і різниться залежно від епохи та соціальної групи, якою вона породжена.

Запровадження терміну «картина світу» приписується фізикам та філософам початку ХХ століття. Зокрема, фізик Макс Планк стверджував, що цілісна картина світу – це мета, до якої прагне природознавство, адже вона дає змогу об'єднати розмаїття фізичних явищ в єдину систему [1]. Людвіг Вітгенштайн у своєму «Логіко-філософському трактаті» (1921) називав картиною світу поєднання фактів, що відтворює структуру дійсності в цілому або структуру її окремих компонентів [2]. Завдяки їм сформувалося уявлення про зміну картин світу в фізиці згідно панівних напрямів: від механістичної до електромагнітної та релятивістської. Слідом виникли поняття хімічної, біологічної картин світу і т. д.

Картина світу створюється в процесі пізнавальної діяльності. Суб'єктом цього процесу виступає суспільство, що перетворює сфери об'єктивної реальності на поле власної діяльності шляхом окультурення. Картину світу складає єдність багатьох різних ракурсів та аспектів дійсності, що розкриваються в процесі освоєння дійсності, та які подаються в певному, зрозумілому для загалу, образі. Картина світу не є сталою, а постійно змінюється; існують окремі картини світу, притаманні конкретній культурі, етносу чи епосі.

Становлення та розвиток наукової картини світу людини – процес складний і довготривалий. Він починається з найпростіших спостережень людиною за природними та соціальними явищами, їх взаємодією. Однак практика свідчить, що замість сформованої у випускників середньої школи цілісної наукової картини світу, часто має місце цілий ряд

фрагментарних картин світу, які в головах випускників школи не мають між собою ніякого зв'язку. Ці, не пов'язані між собою фрагменти, виникають у свідомості випускників школи як результат вивчення кожного окремого предмету, засвоєння окремих тем та розділів навчального предмету. Як наслідок, замість цілісних світоглядних уявлень у випускників школи формується сума окремих поглядів і знань в галузі тієї чи іншої науки.

Найчастіше у випускників школи формується побутова (буденна) картина світу як результат стихійного пізнання оточуючої дійсності. У ній немає чітко виведеного, логічно завершеного знання, знання не систематизовані. Об'єкти буденного знання, як правило, мають емпіричний та чуттєвий характер, в якому відсутні системна усвідомленість, методологія та логічна завершеність.

Буденна картина світу формується в дитини особливо на ранній стадії життя на основі чуттєвої констатації фактів, явищ, уявлень тощо. Протягом життя кожна людина отримує значну кількість наукових відомостей про світ, саму себе і використовує їх на основі набутого досвіду, звичаїв і традицій свого народу тощо. Як результат, у неї формується наукова картина світу. Ці дві картини світу дуже тісно пов'язані і доповнюють одна одну.

Формування наукової картини світу вимагає систематизованих узагальнених знань, а вони, в свою чергу, виникають як результат інтеграційних процесів при вивченні навчальних предметів. Отже, основою картин світу є інтеграція, яка забезпечує узагальнення окремих картин, понять, уявлень людини про оточуючий світ та саму себе.

Наукова картина світу є цілісною системою уявлень людини про загальні властивості і закономірності природи, яка виникає в результаті узагальнення і синтезу основних природничо-наукових понять і принципів. Вона є засобом орієнтації особистості в олюдненому світі. А. Ейнштейн писав, що людина завжди прагне певними адекватними засобами створити собі просту й зрозумілу їй картину світу [3].

В науковому обігу термін «наукова картина світу» вперше з'явився в кінці XIX – на початку XX століття. У цей період його широко застосовували природодослідники, зокрема Д. Максвелл, М. Планк, А. Ейнштейн та інші. Під ним вони розуміли основні уявлення певної галузі науки про досліджувану реальність, яка була відображена в системі фундаментальних понять та принципів. Тому сьогодні ми часто використовуємо поняття «фізична картина світу», «хімічна картина світу», «біологічна картина світу», «астрономічна картина світу» тощо. У той самий час термін «наукова картина світу» є універсальним та одним з основних понять усіх галузей науки, а поняття «картина світу», «наукова картина світу», «загальнонаукова картина світу», «частково-наукова картина світу», «природничо-наукова картина світу», «фізична картина світу» та інші подібні до них широко застосовують дослідники різних наукових галузей.

В структурі наукової картини світу можна виділити два головні компоненти: концептуальний (понятійний) і почуттєво-образний. Концептуальний компонент представлений філософськими категоріями (матерія, рух, простір, час тощо) і принципами (матеріальної єдності світу, всезагального зв'язку і взаємообумовленості явищ тощо), загальнонауковими поняттями і законами (наприклад, закон збереження і перетворення енергії), а також фундаментальними поняттями окремих наук (поле, речовина, енергія, Всесвіт, біологічний вид, клітина тощо).

Почуттєво-образний компонент наукової картини світу – це сукупність наочних уявлень про природу (наприклад, планетарна модель атома, образ Метагалактики у вигляді сфери, яка розширюється, уявлення про спін електрона як дзигу, яка обертається).

У сучасній науковій літературі картина світу розглядається як узагальнена система поглядів на об'єктивний світ та місце людини в ньому, а також підкреслюється, що це ядро суспільної та індивідуальної свідомості, а його суб'єктами можуть бути як особистість, так і соціальна група [4; 5]. Правильність цього підтверджується тим, що кожна людина має власне ставлення до оточуючого світу, власне його бачення, сприйняття тощо, тобто картині

світу властиві прояви індивідуальності. Разом із тим, у всіх людей є спільне бачення оточуючого світу, яке і надає можливості їм співіснувати і розуміти один одного. Усі погляди формуються в кожній людині протягом життя, а в людства – весь період його існування; звідси, формування картини світу – це довготривалий і складний процес.

Наукова картина світу – особлива форма теоретичного знання, яка репрезентує предмет дослідження науки відповідно до певного етапу її історичного розвитку, за допомогою якої інтегруються і систематизуються конкретні знання, одержані в різних галузях наукового пошуку.

Наукова картина світу виступає як компонент наукового світогляду, який багато в чому визначає діяльність людини. Під світоглядом зазвичай розуміють систему поглядів на об'єктивний світ і місце людини в ньому, ставлення людини до навколишньої дійсності і самого себе, а також обумовлені цими поглядами основні життєві позиції людей, їх переконання, ідеали, принципи пізнання і діяльності, ціннісні орієнтації.

Аналіз літературних джерел свідчить про те, що наукова картина світу формувалася поступово, йдучи корінням в елементарний аналіз емпіричного досвіду на основі спостережень людини за різними явищами дійсності [6]. Спочатку люди замислювалися про устрій навколишнього світу і висловлювали його у формі міфів, які передавалися з одного покоління в інше. Їм на зміну приходили образи, що виникають у результаті спостережень за реальними подіями. Поступово сформувалася стихійно-емпірична картина світу, що мала особистісний характер і була пов'язана з життєвим досвідом конкретної людини.

У часи панування релігії цей досвід був змішаний з надприродними силами, в які людина вірила беззаперечно. Так виникла і ствердилася релігійна складова картини світу [7].

З появою експериментального природознавства навколишня дійсність стала базуватися на результатах точних експериментів і тому її стали розглядати як альтернативу релігійній картині світу.

Обидві картини були покликані пояснювати існування навколишнього світу, але з різних позицій, тому виникла універсальна картина світу. Уявлення про неї з'явилися в природознавстві і філософії в кінці XIX століття, однак спеціальний і поглиблений її аналіз став проводитися з 60-х років XX століття, проте, до останнього часу однозначного тлумачення цього поняття немає. Це пояснюється тим, що саме це поняття є дещо розмитим, займає проміжне положення між філософським і природничим відображенням тенденцій розвитку пізнання [8].

На основі аналізу літератури загальну картину світу можна представити як особливу форму цілісного і систематизованого знання про природу, людину і суспільство, накопиченого історичним досвідом людей [9-11].

Узагальнене уявлення про неї виражено на рисунку 1.

Релігійна картина світу як сукупність знань, які не доведені і не обґрунтовані фундаментальною наукою, є особливою областю пізнання і людської практики, заснованої на вірі, тому виступає головним об'єктом вивчення теології.

Наукова картина світу більшістю вчених уявляється як відображення найбільш загальних властивостей і закономірностей функціонування природи, суспільства і людини, тому носить світоглядний сенс. Вона змінювалася в процесі історії наукового пізнання, при цьому стара картина світу не відкидалася цілком, а продовжувала зберігати своє значення, уточнюючи межі застосування.

Наукова картина світу не стільки пояснює те, що відбувається в реальності, скільки задає вектори для об'єктивного вивчення процесів і явищ, багато в чому представляючи світ як сукупність причинно-обумовлених подій. Наукова картина світу – динамічне знання, бо як самоцінне явище проявляє постійне прагнення до розвитку. Це відбувається завдяки тому, що в її складі є взаємодоповнюючі часткові картини з різних галузей – природничо-наукової (природа), гуманітарної (людина), соціальної (суспільство) і технічної (техніка і технології). Для науки в цілому і практичної діяльності людини велике значення має уявлення про природничо-наукову складову наукової картини світу (рис. 2).

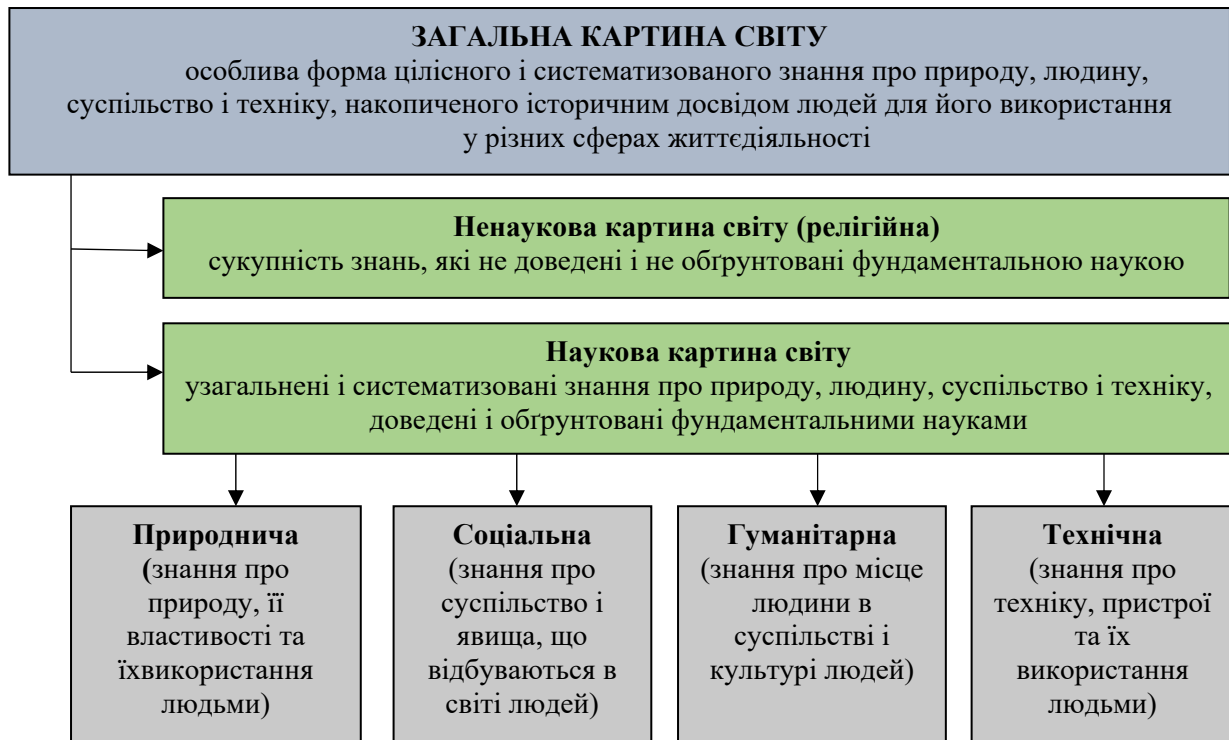


Рис. 1. Узагальнене уявлення про загальну картину світу.

Однією зі складових природничо-наукової картини світу є біологічна картина світу. Для цілісного її відображення треба визначитися з її науковими основами. На підставі аналізу літературних джерел її можна виразити в двох аспектах – методологічному та науково-теоретичному [12].

Методологічні основи представлені сукупністю елементів, за допомогою яких можна проникати в сутність пізнаваних живих структур, отримувати нові біологічні знання, грамотно їх організувати і висловлювати для успішного виконання людиною теоретичної і практичної діяльності. Такими є підходи, принципи, методи пізнання живого та об'єкти (предмети, явища).

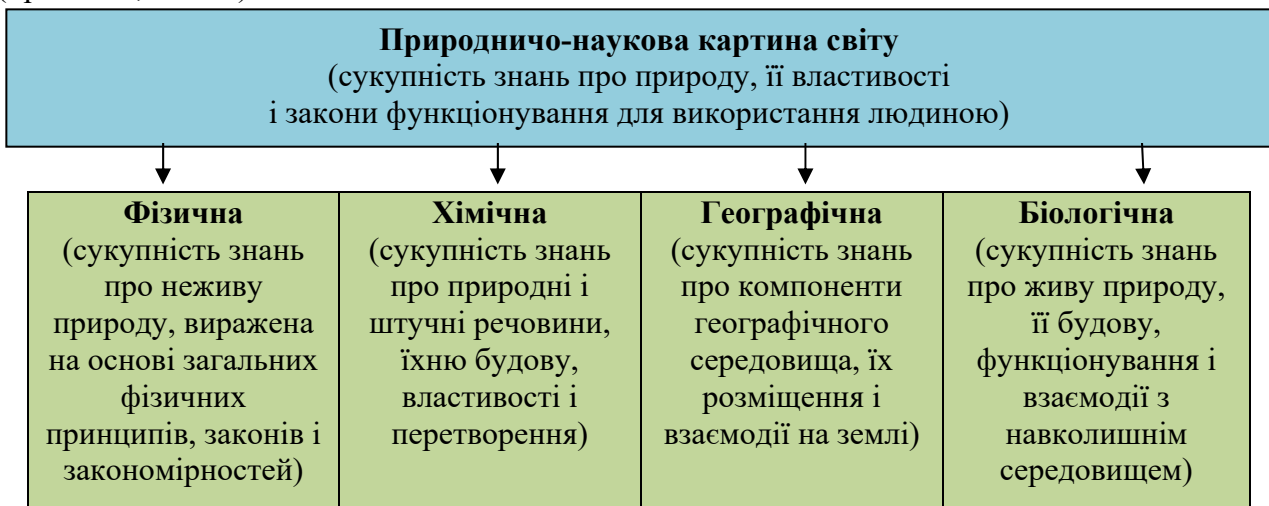


Рис. 2. Схема уявлення про природничу картину світу.

Науково-теоретичними основами є вихідні постулати біології, концепції (гіпотези, вчення, теорії), фундаментальні ідеї, пріоритетні закони і поняття, з опорою на які можна

відобразити контури біологічної картини світу в узагальненому вигляді. Вона представлена сукупністю узагальнених знань про об'єкти живої природи, їхню будову, функціонування і взаємодії з навколишнім середовищем для їх використання в різних сферах життєдіяльності людини (рис. 3).

Для кращого пізнання живої природи вченими виділені види об'єктів. Спираючись на принципи фундаментальності і системності, виникає об'єктивна можливість встановити об'єкти біологічної науки. Дослідники Г. Димшиц та О. Сабліна (2007), А. Цибулевський (2008) виділяють чотири групи біологічних об'єктів:

- організменій (біонтологічні – організм, клітина, тканина, орган, система органів, організм);
- популяційно-видові (ейдологічні – популяція, її структурні компоненти і взаємозв'язки між ними);
- екосистемні (сінекологічні – мікробіоценоз, мікоценоз, фітоценоз, зооценоз, біоценоз, біогеоценоз, екосистема, біосфера);
- систематичні (таксономічні – для тварин: вид, рід, родина, ряд, клас, тип, царство; для рослин: вид, рід, родина, порядок, клас, відділ, царство) [13; 14].

Зв'язки між ними, як відомо, відображають спільне походження і можуть відтворюватися при організації та проведенні спеціальних досліджень. Окреслені компоненти дають об'єктивну можливість накопичувати емпіричний матеріал у вигляді відомостей і фактів, які спільними зусиллями дослідників представляються як узагальнення різних рівнів, які розкривають зміст біологічної картини світу. Такими є поняття, закони, теорії, вчення, гіпотези і концепції, які мають значення не тільки для теорії біологічної науки, а й для практики використання живих систем у різних сферах діяльності суспільства. На їх основі можна сформулювати в цілому кілька фундаментальних ідей, пов'язаних певними характеристиками в одну систему, для точнішого вираження біологічної картини світу:



Рис. 3. Загальне уявлення про біологічну картину світу/

1) життя неперервне, а живим системам необхідна як генетична стабільність у малих часових масштабах, так і генетична пластичність у довгостроковому плані; стабільність забезпечують механізми мітозу, тоді як мейоз створює величезну генетичну мінливість, що дозволяє організмам пристосовуватися до мінливого середовища;

2) життя забезпечується взаємодією великої кількості систем, що мають складну ієрархічну будову і фундаментальним чином пов'язані між собою за допомогою генетичного коду; особливе значення мають механізми зворотного зв'язку – гомеостаз, компенсаційні процеси в біоценозах, одиничних природних екосистемах та біосфері в цілому;

3) існує тісний взаємозв'язок генетичної рівноваги й еволюції біологічних систем. Це означає, що принципи фундаментальності і системності на науковій основі дозволяють представляти контури біологічної картини світу. Її закінчене формулювання, швидше за все, є недосяжним і буде уточнюватися в міру розвитку різних наук про життя.

Список використаної літератури

1. Опанасюк А. С. Сучасна фізична картина світу. Мікро-, макро- та мегасвіти : навч. посіб. для студ. усіх спец. ден. форми навчання. Суми : Вид-во СумДУ, 2005. 222 с. **2. Данилова В. С.,** Кожевников Н. Н. Картины мира и методы их исследования. *Вестник ЯГУ.* 2007. Т. 4. № 3. С. 77–82. **3. Філософський** енциклопедичний словник / НАН України, Ін-т філософії імені Г. С. Сковороди; [редкол. : В. І. Шинкарук (голова) та ін.]. Київ : Абрис, 2002. 742 с. **4. Великий** тлумачний словник сучасної української мови (з дод. і допов.) / Уклад. і голов. ред. В. Т. Бусел. Київ ; Ірпінь : ВТФ «Перун», 2005. 1728 с. **5. Іващенко В. Л.** Концептуальна репрезентація фрагментів знання в науково-мистецькій картині світу (на матеріалі української мистецтвознавчої термінології) : монографія. Київ : Видавничий Дім Дмитра Бураго, 2006. 328 с. **6. Радугин А. А.** Человек во вселенной : философская, научная и религиозная картина мира. Москва: Центр, 2004. 336 с. **7. Михайлівський В. І.** Діагностика формування сучасної наукової картини світу. Луганськ : Вид-во ЛДУ, 1989. 324 с. **8. Архипкин В. Г.** Естественнонаучная картина мира : учебное пособие. Красноярск : КрасГУ, 2002. 320 с. **9. Аруцев А. А.** Концепции современного естествознания : учебное пособие. Ростов-на-Дону : Феникс, 2008. 412 с. **10. Намир А. А.** Естественнонаучные картины мира : мир глазами ученых-естественников. Москва : LAP LAMBERT Palmarium Academic Publishing, 2010. 500 с. **11. Клягин Н. В.** Современная научная картина мира. Москва : Логос, 2012. 185 с. **12. Данилова В. С.** Основные концепции современного естествознания. Москва : Аспект Пресс, 2001. 256 с. **13. Цибулевский А. Ю.** Биологические системы в современной естественно-научной картине мира. *Успехи современного естествознания.* 2008. № 5. С. 23–28. **14. Кассирер Э.** Познание и действительность: понятие субстанции и понятие функции. Москва : Гнозис, 2006. 398 с.

Зленко Н. О., Боярчук О. Д.

магістрантка кафедри анатомії, фізіології людини та тварин ДЗ «Луганський національний університет імені Тараса Шевченка», м. Старобільськ, Україна nata94zlenko@ukr.net
кандидат біологічних наук, доцент, завідувач кафедри анатомії, фізіології людини та тварин ДЗ «Луганський національний університет імені Тараса Шевченка»,
м. Старобільськ, Україна boiarchuk.helen@gmail.com

**ФОРМИ І МЕТОДИ ФОРМУВАННЯ У ЗДОБУВАЧІВ ОСВІТИ
КОМПЕТЕНТНОСТІ ЗДОРОВ'ЯЗБЕРЕЖЕННЯ ПІД ЧАС ВИКЛАДАННЯ
БІОЛОГІЇ ЛЮДИНИ В ЗАКЛАДАХ ЗАГАЛЬНОЇ СЕРЕДНЬОЇ ОСВІТИ**

Аналіз досліджень з проблеми формування здоров'язберігаючого освітнього середовища через реалізацію здоров'язберігаючих освітніх технологій в освітньому процесі (Борисова, 2005; Вайнер, 2008; Севрук, 2004; Смирнов, 2002), показує спроби вчених визначити загальні підходи до формування здоров'язберігаючого освітнього середовища. У цих роботах розглядаються підходи до реалізації здоров'язберігаючих освітніх технологій в освітньому процесі, проте недостатньо висвітленим залишається питання формування здоров'язбережувальних компетентностей на уроках біології.

Тому метою нашого дослідження стало теоретично обґрунтувати та експериментально перевірити методику формування компетентності здоров'язбереження під час викладання біології людини в закладах загальної середньої освіти.

В дослідженні прийняли участь здобувачі освіти 10-11 класів Золотівського професійного ліцею у кількості 39 осіб.

В дослідженні враховувалося, що стратегічна мета навчання розділу біології людини, зміст якого присвячений будові і функціям організму людини, – формування компетентності здоров'язбереження – ціннісного ставлення до здоров'я, як основи всієї життєдіяльності людини, здатності до засвоєння здоров'язберігаючих знань, умінь, готовності до прояву досвіду здоров'язбереження в повсякденній діяльності (Зверев, 1985).

Визначення цілей дозволило перейти до організації компетентнісного змісту, спрямованого на збереження здоров'я. При його моделюванні дослідження виходило з принципів науковості та цілісності, проблемності, діяльності, аксіологічності, прагматичності.

Виявлення принципів дозволило відібрати і побудувати навчальну інформацію, що служить основою для формування компетентності здоров'язбереження. Зміст, орієнтований на формування компетентності здоров'язбереження, вимагає відповідної організації освітнього процесу, а зокрема застосування методу ситуаційного аналізу.

За допомогою спеціальних завдань здобувачі освіти ставилися в ситуації, що вимагають висловлення власної думки, вибору поведінки, спрямованої на збереження здоров'я.

Освоєнню ціннісних орієнтацій і їх застосуванню в діяльності сприяли навчальні ігри, складання казок, оповідань, використання електронних додатків до підручника.

Значна увага приділялася також виконанню навчальних проєктів дослідницького характеру, теми яких відповідали актуальним проблемам збереження здоров'я: «Склад харчових добавок в ролі «підсилювачів смаку» і їх вплив на здоров'я», «Вплив анемії на успішність в спорті і навчальній діяльності», «Формування негативного ставлення до куріння у здобувачів освіти».

Оцінка ефективності методики формування здоров'язберігаючих компетентностей при навчанні розділу біології людини проходила в ході педагогічного експерименту, що включала три етапи: констатуючий, формуючий і підсумковий. В кінці кожного періоду відстежувалася динаміка формування компетентності здоров'язбереження.

Результати проведеного педагогічного експерименту свідчать про те, що впровадження експериментальної методики дозволило істотно підвищити рівень сформованості у здобувачів освіти компетентності здоров'язбереження під час викладання курсу біології людини.

Так, констатувальний етап виявив, що майже 70 % здобувачів освіти мали низький рівень сформованості компетентності здоров'язбереження. Після початкового періоду формуючого етапу намітилася виражена тенденція до формування компетентності здоров'язбереження. Кількість здобувачів освіти, що мали низький рівень КЗ зменшився на 22 %, здобувачів освіти, що мали середній рівень КЗ збільшився на 26 %, здобувачів освіти, що мали високий рівень КЗ збільшився на 6 %.

Подальше дослідження показало, що після орієнтаційно-діяльнісного періоду формуючого етапу, який характеризувався ускладненням пізнавальної діяльності до рівня

вимог «пояснювати» і «прогнозувати», рівень формування компетентності здоров'язбереження активно збільшився.

Кількість здобувачів освіти, що мали низький рівень КЗ продовжувала зменшуватися і у порівнянні із констатувальним етапом знизилася на 48 %. Кількість здобувачів освіти, що мали середній рівень КЗ залишилася збільшеною на 22 %, а ось кількість здобувачів освіти, що мали високий рівень КЗ значно зросла на 26 %.

Результати аналізу показали, що в дослідницькому періоді формуючого етапу, який був спрямований на формування готовності здобувачів освіти застосовувати орієнтації на ціннісне ставлення до здоров'я на практиці, рівень формування компетентності здоров'язбереження продовжував активно зростати. Так, кількість здобувачів освіти, що мали низький рівень КЗ зменшилася у порівнянні із констатувальним етапом на 59 %. Кількість здобувачів освіти, що мали середній рівень КЗ залишилася стабільно збільшеною на 21 %, а кількість здобувачів освіти, що мали високий рівень КЗ продовжила зростати і збільшилась ще на 40 %.

Таким чином, отримані результати рівневих характеристик сформованості компетентності здоров'язбереження дозволили заключити, що впроваджена методика є ефективною, її використання дозволило істотно підвищити рівень навчальних досягнень і сформувати компетентність здоров'язбереження високого рівня у 44 % здобувачів освіти.

Список використаної літератури

1. Борисова І. П. Забезпечення здоров'язберігаючих технологій в школі. *Довідник керівника освітньої установи*. 2005. № 10. С. 84–92. **2. Вайнер Э. Н.** Валеология и здоровье человека. *ОБЖ. Основы безопасности жизни*. 2008. № 12. С. 39–45. **3. Севрук А. І., Юніна Е. А.** Здоров'язберігаючий урок. *Шкільні технології*. 2004. № 2. С. 200–207. **4. Смирнов Н. К.** Здоров'язберегаючі освітні технології в сучасній школі. Москва: АПК і ПРО, 2002. 121 с. **5. Зверев И. Д., Мягкова А. Н.** Общая методика преподавания биологии. Москва : Просвещение.1985. 191 с.

**Кордіна Д. О., Замислова К. О., Терешина Я. В.,
(керівники: Дуліченко О. П., Малярчук А. В., Чабаненко О. П.)**

здобувачі освіти Дніпровського фахового політехнічного коледжу,
м. Дніпро, Україна, chabanenko.olga07@gmail.com

НАБУТТЯ ДОСВІДУ ЕКОЛОГІЧНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ ПІД ЧАС НАВЧАННЯ В ДНІПРОВСЬКОМУ ФАХОВОМУ ПОЛІТЕХНІЧНОМУ КОЛЕДЖІ

Екологічна освіта – це сукупність таких компонентів як екологічні знання, екологічне мислення, екологічний світогляд, екологічна етика та екологічна культура. Кожному компоненту відповідає певний рівень екологічної зрілості: від елементарних екологічних знань до їх глибокого усвідомлення і практичної реалізації.

Мета – охарактеризувати основні форми та види екологічної діяльності, які використовуються в Дніпровському фаховому політехнічному коледжі, представити найбільш результативні методи.

Актуальність – створення моделі інформаційно-методичного забезпечення екологічної діяльності викладачів і здобувачів освіти. Актуалізується можливість реалізації особистісно-орієнтовного навчання, спрямованого на розвиток екологічної свідомості майбутніх фахівців, формуванню відповідальності за сьогодення і майбутнє людства.

Формування екологічно відповідальної особистості з високим рівнем екологічної культури – головне призначення екологічної освіти. Розвиток екологічної культури молоді полягає у долученні здобувачів освіти до екологічної діяльності, яка впливає на розвиток їхньої екологічної свідомості та еколого-орієнтованої діяльності.

Вирішення гострих екологічних та соціально-економічних проблем можливе за умови підготовки майбутніх фахівців з високим рівнем екологічних знань, екологічної свідомості й культури на основі нових критеріїв оцінки взаємовідносин суспільства й природного середовища.

Сучасна освіта повинна закласти в особистості здобувачів освіти механізми, які визначають їх рівень підготовленості до життя та професійної діяльності, тобто механізми розуміння, втілення, аналізу, синтезу, критичної оцінки, ідентифікації, адаптації знань, життєтворчості. Вища освіта націлена на екологізацію мислення молоді, формування позитивного ставлення до навколишнього середовища, гармонізації стосунків з природою та формування високого рівня екологічної культури. (Качур, 2011; Лук'янова, 2016).

В Дніпровському фаховому політехнічному коледжі працює гурток «Біологічний дослідник», до роботи якого залучаються здобувачі освіти різних спеціальностей. На його засіданнях у молоді формується екологічна культура, прищеплюються навички, уміння спостерігати, досліджувати і пояснювати явища природи. Учасники гуртка стають свідомими прихильниками захисту природи, збереження різноманіття видів Дніпропетровщини.

В роботі гуртка знаходять застосування своїм здібностям творчо налаштовані здобувачі освіти, які створюють макети будови клітин, вірусів, грибів та виготовляють наочні посібники; малюнки тварин і рослин; складають біологічні квести; пишуть вірші, сценарії до природничих заходів: День Землі, Всесвітній день Води, Професійний день еколога.

Серед інноваційних пошуків роботи гуртка слід відмітити залучення молоді до вивчення унікального ландшафтного об'єкту Діївських плавнів, що входять у каскад Дніпровських плавнів і мають багату флору й фауну, цікаву історію. Природний аквально-територіальний комплекс «Діївські плавні» має рекреаційне, природоохоронне та пізнавальне значення для населення міста. Плавні представлені заплавами лісами, вологими луками, болотами. Фауна становить близько 120 видів птахів, 200 видів хребетних.

Тут можна зустріти зникаючу східну квакшу, мишу малятко; сіру чаплю, луня болотного. Флора всього комплексу налічує понад 400 видів вищих рослин. На мілководді трапляються рідкісні для водойм степової зони України вольфія безкоренева, сальвінія плаваюча, тілоріз алоєвидний.

Під керівництвом викладачів проходять орнітологічні спостереження, гідрологічна оцінка водойм плавнів, мікробіологічні дослідження води. Організуються екскурсії для молодших школярів з метою популяризації еко відпочинку. Розроблені карти екостежин та веломаршрутів по території Діївських плавнів. Така форма навчання надає можливості сприймати красу природи, уміння поводитися в природі на фото 1.



Фото 1. Екскурсії викладача Малярчук А. В. Діївськими плавнями зі здобувачами освіти спеціальності 102 «Хімія».

Розвиток стійкого інтересу до екологічних питань, потреби у підвищенні рівня екологічних знань, мотивації до екологічної діяльності відбувається під час науково-дослідницької роботи. Особлива увага приділяється дослідницькій роботі здобувачів освіти. Вони аналізують побутові відходи, проводять моніторинг кислотних опадів, фітоіндикаційну оцінку стану атмосфери, води та ґрунтів.

Створена програма дослідницьких робіт по вивченню стану балок Башмачка й Канцерівка, які розташовані на правому березі р. Дніпро, Дніпропетровської області, Солонянської ОТГ. Балкова мережа Дніпропетровської області нараховує кілька тисяч балок (тільки 27 балок і ярів входять до 114 об'єктів природно-заповідного фонду Дніпропетровської області). Кожна з них заслуговує дослідження, уваги і охорони. Балки і яри – це самобутні екосистеми, які є останніми притулками дикого природного життя в степовому Придніпров'ї (Манюк, 2011).

Забезпечення цілісності й системності організації природоохоронної, ресурсозберігаючої та художньо-творчої діяльності з екологічним спрямуванням відбувається під час проведення екскурсій до балок Башмачка та Канцерівка, під час яких відбувається збір матеріалу, опис флористичного складу та рослинних угруповань, проводяться роботи по визначенню основних гідрографічних показників, гідрогеологічних умов та гідрологічні дослідження. Проводиться опис рідкісних та зникаючих рослин. Результатом цієї роботи є створення стендів червонокнижних рослин, тварин і першоцвітів Дніпропетровської області на фото 2.

Щороку здобувачі освіти коледжу проводять натуралістичні кампанії, які передбачають благоустрій паркових зон Новокодацького району, території коледжу. Усе це виховує дбайливе ставлення до навколишнього середовища, привчає охороняти її.



Фото 2. Дослідницька робота здобувачів освіти ДФПК в балках Башмачка та Канцерівка.

Застосовуються інноваційні, інформаційно-комунікаційні, інтерактивні технології розвитку екологічної культури в освітньому процесі під час проведення декад біології і екології. Під час проведення декад набуваються майбутніми фахівцями технології екологічного виховання; засвоюються міжпредметні зв'язки з біології й екології, хімії й фізики, географії й математики.

Традиційно в стінах нашого навчального закладу декади екології та біології проходять у формі цікавих екологічних ігор «екодайджест», фотоквестів, екологічних конкурсів, ecosystem лабораторії.

Значний потенціал у формуванні екологічної культури особистості мають навчальні практики, під час яких реалізується екологічна підготовка майбутніх фахівців, здійснюється допрофесійна підготовка, набуваються життєві компетентності. Проводяться фітоіндикаційне дослідження стану ґрунтів, геоботанічна індикація, експрес-діагностика та

екологічна оцінка забруднених ґрунтів важкими металами території промислових зон міста Дніпра на фото 3.



Фото 3. Навчальні практики з викладачем Дуліченко О. П. у здобувачів освіти спеціальності 101 «Екологія».

Великі можливості для формування екологічних знань, умінь і навичок, формування екологічної свідомості, мислення, навичок екологічно грамотної діяльності мають поза аудиторні заняття, де реалізується різнобічна взаємодія здобувачів освіти як суб'єктів діяльності з навколишнім середовищем на фото 4.



Фото 4. Позааудиторна екологічна діяльність викладача Чабаненко О. Ю. зі здобувачами освіти спеціальності 162 «Біотехнології та біоінженерія».

Під час проведення екскурсій, «живих» лекцій на природі формується раціональна, природозбережувальна свідомість при активному спілкуванні з довкіллям. Такі нестандартні форми проведення занять сприяють формуванню екологічної культури майбутніх фахівців: вивчати природу свого краю, виховувати дбайливе ставлення до природних багатств України; озброїти майбутніх фахівців знаннями, виробити у них практичні вміння і навички раціонального природокористування, спонукати їх до конкретних дій щодо поліпшення стану довкілля, не допускати негативних впливів на природу в процесі своєї трудової діяльності; формують відповідальності за природу.

Результати своєї екологічної діяльності здобувачі освіти щорічно презентують на Всеукраїнських конференціях, які проходять в рамках роботи обласного методичного об'єднання викладачів екологічних дисциплін при ДФПК.

Висновок. Розвиток екологічної культури здобувачів освіти набуває особливої актуальності, оскільки комплексний підхід спрямований на підготовку майбутнього фахівця з високим рівнем загальної, професійної та екологічної культури для успішної самореалізації

у професійній та особистій життєдіяльності. Під час навчання в Дніпровському фаховому політехнічному коледжі здобувачами освіти засвоюються технології екологічної діяльності; забезпечуються цілісності й системності організації природоохоронної, ресурсозберігаючої діяльності з екологічним спрямуванням. Формується готовність в майбутніх фахівців упроваджувати екологічну діяльність у майбутній професійній діяльності. Цілісно організований розвиток екологічної культури майбутніх фахівців у ДФПК забезпечує підвищення якості їхньої професійної підготовки, сприяє всебічному професійно-особистісному розвитку і саморозвитку.

Список використаної літератури

1. Качур І. В. Проблеми формування екологічної культури в освітньому середовищі. *Наука. Релігія. Суспільство*. 2011. № 2. С. 209–213. **2. Манюк Вад. В., Манюк Вол. В.** Заповідні куточки на Дніпропетровщині: заказники: [навчальний довідник]. Дніпропетровськ, 2011. 120 с. **3. Лук'янова Л. Б.** Основи екології, методика екологізації фахових дисциплін : навч.- метод. посіб. для викладачів. Вид. 2-ге змінене і доповнене. Київ : ТОВ «ДСК–Центр», 2016. 210 с.

Лисенко Є. Ю., Вовк С. В.

магістрантка кафедри біології та агрономії ДЗ «Луганський національний університет імені Тараса Шевченка», м. Старобільськ, Україна, evgeniakru@gmail.com
доцент кафедри біології та агрономії ДЗ «Луганський національний університет імені Тараса Шевченка», м. Старобільськ, Україна, wolf_sv@ukr.net

ДО ПРОБЛЕМИ ФОРМУВАННЯ ЕМОЦІЙНО-ЦІННІСНОГО СТАВЛЕННЯ ДО ЖИВОЇ ПРИРОДИ В УЧНІВ ЗАКЛАДІВ ЗАГАЛЬНОЇ СЕРЕДНЬОЇ ОСВІТИ

У Національній доктрині розвитку освіти України формування загальнолюдських і національних цінностей визнано пріоритетним завданням діяльності загальноосвітніх навчальних закладів. Серед них важливого значення набувають ті, на основі яких вибудовується стратегія ставлення до людини, громади, природи і світу. У цьому контексті природа виступає як абсолютна (вічна) цінність, що наділена духовно-формувальним потенціалом.

Відповідно до Державного стандарту базової середньої освіти метою освіти є «розвиток природних здібностей, інтересів, обдарувань учнів, формування компетентностей, необхідних для їх соціалізації та громадянської активності, свідомого вибору подальшого життєвого шляху та самореалізації, продовження навчання на рівні профільної освіти або здобуття професії, виховання відповідального, шанобливого ставлення до родини, суспільства, навколишнього природного середовища, національних та культурних цінностей українського народу» [1]. Одним із завдань базової середньої освіти є «плекання в учнів любові до рідного краю, відповідального ставлення до довкілля» [1].

Найважливішими результатами особистісного розвитку школярів, поряд із соціальним, пізнавальним і комунікативним розвитком, є формування ціннісно-значеннєвих орієнтацій і моральних основ особистісного вибору, критичності до своїх вчинків, відповідальності за їхні результати, формування нетерпимості до дій, що представляють загрозу життю й здоров'ю [1]. Особлива увага при цьому приділяється ціннісним орієнтаціям випускника школи, які відбивають його індивідуально-особистісні позиції; характеристики

соціальних почуттів (толерантність, гуманізм і ін.) та індивідуальним психологічним особливостям особистості.

Під особистісними результатами розуміють систему ціннісних ставлень учнів до себе, інших учасників освітнього процесу, до освітнього процесу і його результатів. Це ставить перед загальноосвітньою школою завдання формування в учнів мотивів навчання, що характеризуються стійкою спрямованістю пізнавальної діяльності. Провідна роль при цьому належить ціннісним орієнтаціям особистості, що визначають її переконання, інтереси, цілі й мотиви діяльності.

У системі ціннісних ставлень особистості неабияке значення має дбайливе ставлення до природи. Як першооснова всього живого і неживого на землі природа не має аналогів, бо виступає детермінантою всіх інших людських цінностей, їхньою умовою. Цінності природи мають доленосне значення для всіх мешканців планети. Будь-яке суспільство й окремі його представники будують своє життя у відповідності з ціннісними імперативами відносно природи, погляд на яку, як зазначав В. Сухомлинський, необхідно утверджувати як на народне багатство, що передається з покоління в покоління, цінність якого ні з якими іншими цінностями порівняти і зіставити не можна [2, с. 547]. Цей висновок він відстоював протягом усієї науково-педагогічної діяльності, залишивши нам у спадок неперевершені зразки форм і методів формування у своїх вихованців ціннісного ставлення до природи.

Проблема ціннісного ставлення до природи, як і всі питання, пов'язані зі зміною сутнісних сил особистості, є складною та багатоаспектною.

Теоретичні підходи до аналізу ставлень особистості до дійсності закладено на початку ХХ століття М. Басовим, В. Бехтеревим А. Лазурським. Їм належать спроби визначення змісту поняття та класифікації ставлень залежно від їхнього об'єкта. Відповідно до цих класифікацій А. Лазурський визначив і охарактеризував 15 груп ставлень, чільне місце серед яких посіло ставлення до природи і тварин.

У філософській та екологічній літературі виокремлюють три типи ставлення людей до природи: пристосувальне, споживацьке і відповідальне (М. Дробноход, Ф. Константінов, В. Новіков, В. Лавриненко та інші). Вони є основою формування моральних і правових норм ставлення людини до природи.

Розширюється коло пошуків, в яких ставлення до природи розглядається у соціологічному вимірі (С. Баньковська, М. Левківський, О. Стегній та ін.).

Одночасно йдуть активні пошуки розв'язання означеної проблеми в межах психологічних дисциплін (Г. Аракелов, С. Дерябо, П. Виноградов, В. Ясвін).

У педагогіці підходи зазначених вище наук синтезуються, а ставлення до навколишнього середовища розглядається як основа екологічної культури – найважливішої характеристики особистості, як цілісної системи індивідуальних, вибіркових, свідомих зв'язків людини з природними об'єктами.

Теоретичні підходи до екологічного виховання і встановлення відповідних стосунків з природою закладено в наукових працях А. Захлебного, І. Зверева, І. Суравегіної, які визначили мету, принципи, зміст екологічної освіти і виховання.

У низці досліджень останніх років формування екологічної культури особистості розглядається з різних позицій розвитку екоцентричного ставлення до природи у вихованців різних вікових груп: дошкільників (Л. Іщенко, Г. Марочко, В. Маршицька, Д. Мельник, З. Плохій, Н. Пустовіт та ін.), учнів молодшого шкільного віку (Г. Волошина, В. Зотов, Г. Різник, Л. Шаповал), підлітків (О. Король, О. Лабенко, О. Лазебна, Р. Науменко, О. Пруцакова), старшокласників (О. Колонькова, С. Лебідь, Н. Левчук).

Ряд науковців зосередили свої зусилля на пошуку шляхів екоцентричного ставлення до природи в позаурочний час (Н. Бердоус, Р. Науменко, О. Прохоренко).

Педагогічні можливості позашкільних навчальних закладів у формуванні екологічної культури школярів і ставлень як основного компонента цієї культури ґрунтовно досліджують В. Вербицький, Г. Пустовіт.

Ця проблема активно вивчається і щодо дисциплін природничого циклу, зокрема природничих дисциплін у цілому (С. Шмалей), загальної біології (І. Пономарьова, І. Суравегіна), географії (В. Зуєв, С. Матрусов, Р. Хізбулліна), ботаніки (Л. Шубіна), трудового навчання (В. Дем'яненко, Н. Пустовіт, О. Ткаченко), фізики (В. Шарко) та ін.

На розробку досліджуваної проблеми у вітчизняній педагогіці останнього десятиліття суттєво вплинула зміна суспільно-політичних, економічних та ідеологічних умов життя, стереотипів мислення, за яких складається система ціннісних ставлень до природи, суспільства загалом та кожної конкретної людини зокрема. В умовах зміни ціннісних пріоритетів та еталонів мислення вирішується ця проблема повільно й нелегко. Однак за роки реформування національної школи України не вдалося суттєво підвищити рівень ціннісного ставлення учнівської молоді до природи, гармонізувати стосунки з нею, сформувати психологічну готовність оберігати природні цінності всюди і завжди. Недарма О. Сухомлинська констатує, що в градації цінностей екологічні цінності, цінності природи, навколишнього середовища, в якому ми живемо, посідають майже не останнє місце: «Дотепер, – наголошує вона, – ми взагалі не звертали на них увагу, щедро розкидаючи навколо себе руйнівні, нищівні продукти своєї діяльності і в особистісному плані і в соціальному» [3, с. 25].

Цілком закономірним є інтерес, який виявляють до означеної проблеми науковці та вчителі-практики. Вони шукають і знаходять нові чинники і шляхи формування в учнівської молоді ціннісного ставлення до навколишнього середовища.

Серед цих чинників – використання переваг взаємодії сучасної школи із громадськими екологічними організаціями (В. Лисенко, Н. Ніколенко, В. Овелян, Г. Пустовіт, Н. Соболев та ін.); розкриття потенціалу позашкільної освіти (В. Вербицький, Т. Гуцало, В. Зотов, Г. Пустовіт та ін.); розробка нових технологій виховання у дітей ціннісного ставлення до природи (Д. Ведмеденко, Н. Пивовар, Н. Пустовіт); включення учнів у розв'язання дидактичних ігор екологічного змісту (О. Пруцакова); необхідність урахування специфіки сільського та міського середовища в формуванні відповідних рис особистості (О. Колонькова); розвиток у школярів ціннісного ставлення до природи шляхом залучення їх до активної природоохоронної діяльності творчого характеру (О. Березюк, Н. Гребенщикова, Г. Проців).

У шкільному курсі біології формування емоційно-ціннісних мотивів в учнів утруднене слабкою розробленістю методичного апарата, який дозволяв би в навчальному матеріалі відбити взаємозв'язок людини й живої природи на всіх рівнях її організації. Такий матеріал подається лише в окремих темах шкільного курсу біології для 6-9 класів та більш детально – в курсі «Біологія і екологія» в 10-11 класах. Вивчаючи розділи шкільного курсу біології в 6-9 класах, учні через відсутність стійких ціннісних орієнтацій розглядають природу переважно утилітарно, виявляючи до неї споживацьке ставлення, байдуже сприймають більшість екологічних проблем, тому вчитель біології має формувати в учнів емоційно-ціннісне ставлення до живої природи вже при вивченні біології рослин та тварин.

Список використаної літератури

1. Державний стандарт базової середньої освіти : затв. постановою Кабінету Міністрів України від 30 вересня 2020 р. № 898. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/898-2020-p#Text> (дата звернення: 23.08.2021). **2. Сухомлинський В. О.** Природа, праця, світогляд. Вибрані твори у 5 т. Київ : Рад. школа, 1977. Т. 2. 639 с. **3. Сухомлинська О.** Сучасні цінності у вихованні : проблеми, перспективи. *Шлях освіти*. 1996. № 1. С. 24–27.

Личик Г. З., Тубулкан К. М., Фільчуков Д. О.

доцент кафедри біологічної та загальної хімії ВНМУ ім. М. І. Пирогова,
м. Вінниця, Україна, lichikgz@gmail.com
асистент кафедри біологічної та загальної хімії ВНМУ ім. М. І. Пирогова,
м. Вінниця, Україна, katdoma22@gmail.com
доцент кафедри біологічної та загальної хімії ВНМУ ім. М. І. Пирогова,
м. Вінниця, Україна, filmed07@gmail.com

РОЛЬ ВИБІРКОВИХ ДИСЦИПЛІН У ПРОФЕСІЙНІЙ ПІДГОТОВЦІ ФАРМАЦЕВТІВ-ПРОВІЗОРІВ

У 2021-2022 навчальному році в систему підготовки студентів вищих навчальних закладів, зокрема на фармацевтичному факультеті Вінницького національного медичного університету, введені додаткові (вибіркові) дисципліни. На кафедрі біологічної та загальної хімії такими дисциплінами є «Клінічна біохімія» та «Біохімія харчування», які, на нашу думку, дадуть можливість розширити практичне мислення студентів – майбутніх працівників у галузі Промислової фармації. Працівники аптек повинні мати основи клінічного розуміння патогенезу, діагностування та лікування найбільш поширених хвороб людства, особливо в період пандемії Covid-19, коли велика кількість населення боїться відвідувати медичні заклади і прагне отримати консультації у провізорів.

Перед колективом кафедри були поставлено завдання: за короткий час забезпечити студентів методичною документацією для засвоєння цих вибіркових дисциплін. Співробітники кафедри розробили Робочі програми і силабуси, створили лекції і методичні розробки до практичних занять. Так, зокрема, тематика лекцій і практичних занять з дисципліни «Клінічна біохімія» включає питання напрямків клінічної ензимології (ензимодіагностика, ензимопатологія, ензимотерапія); оцінку клініко-біохімічної характеристики таких патологічних станів як атеросклероз, метаболічний синдром, жировий гепатоз, жовчно-кам'яну хворобу; клініко-біохімічні дослідження при захворювання травної системи. Окремий розділ присвячений біохімії запалення, в якому детально охарактеризовані патогенетичні стадії запалення (альтерація, ексудація, проліферація), пусковий механізм запалення, визначення та характеристику медіаторів запалення, регуляцію запального процесу, механізми протизапальної дії глюкокортикоїдів та нестероїдних протизапальних препаратів. Більш детально ці питання висвітлюються в методичних розробках практичних занять, де теоретичний матеріал отримує практичне обґрунтування у вигляді заповнення студентами таблиць та відповідях на ситуаційні задачі й тестові завдання.

Вибіркова дисципліна «Біохімія харчування» розглядає питання нутриційної біохімії як науки, яка вивчає компоненти нормального харчування людини такі як макронутрієнти (білки, ліпіди, вуглеводи) та мікронутрієнти (вітаміни, есенціальні жирні кислоти, мікроелементи); біохімічні основи перетравлення та всмоктування поживних речовин; біохімічні механізми регуляції харчової поведінки людей, біохімічні основи харчування різних вікових категорій, спортивне харчування, впливу на організм людини різноманітних дієт тощо. Окремий розділ присвячений нутриційній геноміці та нутріогенетиці, які вивчають всі типи взаємодій між харчуванням та геномом і характеризуються застосуванням високопродуктивних геномних інструментів і технологій. Неправильне харчування (дефіцит або надлишок) може вплинути на експресію генів та стабільність геному, що може призвести до мутацій і спричинити аномальну експресію генів та формування несприятливих фенотипів протягом різних стадій життя.

«Клінічна біохімія» як і «Біохімія харчування» вивчаються головним чином на другому та третьому курсах і є вибірковими дисциплінами для студентів як денної, так і заочної форм навчання, але їх засвоєння суттєво відрізняється за годинами аудиторного на-

вантаження. У студентів-заочників виділяється всього по 4 години на лекції і практичні заняття, тому для них більшість питань винесені на самостійну підготовку згідно відповідних методичних розробок.

Оцінюються результати вивчення вибіркового дисциплін на останньому занятті за 200-бальною системою із відміткою в заліковій книжці «зараховано» або «не зараховано». Частина студентів ВНМУ уже брала участь в засвоєнні цих дисциплін на кафедрі біологічної та загальної хімії, і можна говорити про позитивні результати. Студенти брали активну участь у проведенні практичних занять, готували презентації, дискутували з приводу спірних проблем.

Вважаємо, що викладання вибіркового клінічних дисциплін для студентів фармацевтичних факультетів мотивує до навчання та надає їм можливість бути більш глибоко ознайомленими з проблемами патогенезу, діагностики і лікування так званих «Хвороб цивілізації» і застосовувати ці набуті знання на практиці.

Список використаної літератури

Fenech M. et al. (2011) Nutrigenetics and Nutrigenomics: Viewpoints on the Current Status and Applications in Nutrition Research and Practice (2011) J Nutrigenet Nutrigenomics, 4:69–89<https://doi.org/10.1159/000327772>. **Заїчко Н. В.**, Ладутько С. В., Штатко О. І., Мельник А. В., Істошин В. М., Качула С. О., Колошко О. М., Паламарчук І. В., Тубулкан К. М. Навчальний посібник з клінічної біохімії (ситуаційні задачі та їх розв'язки). Вінниця: ВНМУ ім. М. І. Пирогова, 2018. – 100 с. **Луньова Г. Г.**, Ліпкан Г. М. Клінічна лабораторна діагностика порушень системи гемостазу. – Київ, 2011. – 280 с. **Клінічна лабораторна діагностика в 2-х частинах: Нормативне виробничо-практичне видання.** – К.: МНІАЦ медичної статистики; МВЦ “Медінформ”, 2007. – 332 с., 336 с.

Львов А. С., Шейко В. И. *, Калашник С. А.**

кандидат биологических наук, ассистент кафедры анатомии, физиологии человека и животных ГУ «Луганский национальный университет им. Тараса Шевченко», г. Старобельск, Украина, lvov.asn70@gmail.com

* доктор биологических наук, профессор, профессор кафедры биологии человека, химии и методики обучения химии ГУ «Сумской государственной педагогический университет им. А. С. Макаренко», г. Сумы, Украина, interliycin@ukr.net

** студентка 2 курса специальность «Среднее образование. Физическое воспитание», учебно-научного института физического воспитания и спорта ГУ «Луганский национальный университет им. Тараса Шевченко», г. Старобельск, Украина, alenakalashnik0310@gmail.com

ОСОБЕННОСТИ ВЫСШЕЙ НЕРВНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ СТУДЕНТОВ СПОРТИВНЫХ СПЕЦИАЛЬНОСТЕЙ В СОВРЕМЕННЫХ УСЛОВИЯХ ОБУЧЕНИЯ

Современные темпы обучения предъявляют студентам высокие требования, осуществления которых требуют поддержания высокой работоспособности длительное время, что связано с некоторыми трудностями.

Продолжительная интенсивная деятельность приводит к возникновению утомления и резкому снижению работоспособности, что отражается на успеваемости студентов. Таким образом усвоение знаний студентами напрямую зависит от учебной деятельности. В связи с

этим влияние учебной деятельности на работоспособность студентов и функциональное состояние их организма находится в центре внимания врачей, психологов и педагогов.

Исследования умственной работоспособности и появления утомления у студентов позволяет найти способы сохранения умственной работоспособности на достаточно высоком уровне на протяжении всего учебного года.

Умственная деятельность требует сосредоточения внимания, то есть формирования устойчивой доминанты очага возбуждения, и высокой подвижности нервных процессов.

Внимание, являясь одной из важных психофизиологических функций головного мозга, обеспечивает мобилизующую готовность организма и избирательное реагирование на внешние воздействия, адекватные конкретным ситуациям.

Вузовская нагрузка предъявляет высокие требования ко всем функциональным системам организма, в первую очередь к центральной нервной системе и, в частности, к высшей нервной деятельности.

Целью нашего исследования было выяснить зависимость успеваемости студентов от особенностей высшей нервной деятельности (ВНД). Для достижения цели нами были использованы следующие методы: изучение параметров ВНД, видов памяти, типов темперамента.

Исследования проводились на базе кафедры анатомии, физиологии человека и животных Луганского национального университета имени Тараса Шевченко. В исследованиях принимали участие студенты-волонтеры учебно-научного института физического воспитания и спорта Луганского национального университета имени Тараса Шевченко. Общее количество волонтеров составило 124 студента, из них 82 юноши и 42 девушки.

Полученные результаты показали, что среди типов ВНД у юношей преобладают сангвиники и средний тип ВНД, у девушек – холерик и средний тип ВНД. Успеваемость и у девушек, и у юношей не зависела от типов ВНД. Успеваемость у всех студентов зависела от умственной работоспособности и логической памяти, у девушек отдельно прослеживается зависимость от механической памяти. Не зависела успеваемость у студентов от внимания, и у юношей – от механической памяти.

В дальнейшем необходимо: изучить динамику и изменения исследуемых показателей при переходе студентов на следующий курс; изучить адаптацию к вузовским нагрузкам по параметрам ВНД; расширить исследование на другие факультеты и институты университета.

Мацай Н. Ю., Губська О. П.

кандидат сільськогосподарських наук, доцент кафедри садово-паркового господарства та екології ДЗ «Луганський національний університет імені Тараса Шевченка»,
м. Старобільськ, Україна, m19050829@gmail.com
старший викладач кафедри садово-паркового господарства та екології ДЗ «Луганський національний університет імені Тараса Шевченка»,
м. Старобільськ, Україна, olga_108@ukr.net

**РОЛЬ ОСВІТНЬОГО КОМПОНЕНТУ «ВСТУП ДО ФАХУ»
У ПІДГОТОВЦІ ФАХІВЦІВ-ЕКОЛОГІВ
ЗА ПЕРШИМ (БАКАЛАВРСЬКИМ) РІВНЕМ ВИЩОЇ ОСВІТИ**

Надзвичайно важливим у підготовці екологів бакалаврського рівня освіти є вивчення освітнього компоненту «Вступ до фаху». Саме в процесі його вивчення починається форму-

вання такої загальної компетентності як розуміння предметної області та характеру майбутньої професійної діяльності, без яких не можлива якісна підготовка фахівця-еколога.

Формування уявлення про майбутню професійну діяльність важливо для кожної спеціальності, але для «Екології» це мабуть має особливе значення. Дуже часто, вступаючи на цю спеціальність, абітурієнти досить приблизно уявляють свою майбутню професію: на перших заняттях на запитання «Як вони бачать свою майбутню професію?» можна почути такі відповіді студентів: що вони «планують зробити цей світ (іноді трохи точніше – країну або навіть місто) чистіше», «хочуть охороняти природу (або взагалі тільки рослини чи тварин)» тощо. Тому надання при вивченні ОК «Вступ до фаху» чіткої інформації про суть фахової діяльності еколога з визначенням необхідних вимог до кожної із основних сфер професійної діяльності дозволяє студентам зорієнтуватись і визначитись ще на початку навчання в якій саме фаховій галузі вони хотіли б працювати і, відповідно, більш усвідомлено формувати індивідуальну траєкторію свого навчання, насамперед, цілеспрямовано підбираючи дисципліни вибіркового блоку.

Не менш значущими для першокурсників є і теми, в яких розглядається загальна система вищої освіти в Україні та світі, й окремо більш детально вони знайомляться з системою підготовки фахівця за спеціальністю «Екологія» на першому (бакалаврському) рівні освіти. Ця інформація вельми необхідна взагалі-то не тільки для здобувачів освіти цієї спеціальності, а і в цілому для всіх першокурсників. Бо саме в цих темах надається інформація про особливості організації навчального процесу у закладах вищої освіти та акцентується увага на її відмінностях від навчального процесу в закладах середньої освіти, а для багатьох першокурсників це дуже велика проблема – адаптація до нової, незвичної для них системи навчання, де значно збільшується самостійність і, відповідно, власна відповідальність за навчання та його результати, де зменшується контроль як з боку викладачів, так і з боку батьків, з'являються нові для них форми і методи навчання тощо. Тому розгляд таких тем дозволяє вчасно перелаштувати здобувачів освіти на зовсім інші вимоги до навчання і зробити адаптацію до них більш успішною.

Ознайомлення з системою підготовки фахівця за обраною спеціальністю еколога дозволить побачити сутність, структуру, логічність та послідовність основних етапів її здійснення; розглянути основні документи, що визначають основні положення здійснення цієї підготовки, а саме – стандарт вищої освіти за спеціальністю 101 Екологія, освітню програму Екологія, за якою здійснюється підготовка в університеті, навчальний план. Знайомляться першокурсники і з гарантом освітньої програми та тьютором, які допоможуть здобувачам освіти зорієнтуватись в освітньому просторі.

Розуміння всіх основних положень здійснення підготовки за обраною спеціальністю дозволяють студенту більш свідомо ставитись до кожного етапу навчання, серйозно і усвідомлено підходити до формування своєї індивідуальної траєкторії навчання, вибудовуючи її відповідно до своїх наукових та професійних інтересів.

Не менш значимою для здобувачів освіти є і друга частина «Вступу до фаху», розглядаючи теми якої вони знайомляться з історією виникнення та розвитку екології, її сучасним станом та рівнем наукових досліджень, а також аналізують особливості сучасної екологічної ситуації у світі в цілому та в Україні зокрема й вчать критично підходити до розгляду шляхів вирішення як локальних екологічних проблем, так і стратегій виживання людства загалом.

Засвоєння цієї частини освітнього компоненту майбутніми екологами не тільки озброює їх основним понятійно-термінологічним апаратом сучасної екологічної науки, формує науково-адекватні уявлення про екологічні проблеми та шляхи їх розв'язання, але й сприяє розвитку їх екологічного мислення на новому рівні – професійному, формує почуття професійної відповідальності.

Багаточисельність завдань вивчення курсу «Вступ до фаху» та їх різноманітність, яка одночасно поєднується із надзвичайною важливістю їх успішної реалізації, потребує деталь-

ної проробки змісту курсу, і неодмінно – ретельного підбору методів навчання. Оскільки цей курс одним із основних завдань має, насамперед, розвиток екологічного мислення студентів, формування свідомого ставлення до навчання, підготовки до своєї майбутньої професії, тому найбільш ефективними для вирішення цих завдань, на наш погляд, є інтерактивні методи навчання, сутність яких полягає в організації активної розумової діяльності здобувачів освіти.

Найбільш ефективними при вивченні курсу виявилися такі інтерактивні методи як мозковий штурм, «круглий стіл» обговорення проблем, ділова гра на екологічну тематику (наприклад, гра «Зелений менеджер» тощо), індивідуальні творчі завдання.

Саме такі методи, які шляхом критичного осмислення наданих фактів та здобутків сучасної науки та практики дозволяють студенту самостійно прийти до вірного рішення і стають основою до формування необхідних принципів, на яких базується екологічне мислення фахівців.

Список використаної літератури

1. Стандарт вищої освіти України: перший (бакалаврський) рівень, галузь знань 10 – Природничі науки, спеціальність 101 – Екологія Режим доступу: <https://mon.gov.ua/storage/app/media/vishcha-osvita/zatverdzeni%20standarty/12/21/101-ekologiya-bakalavr-.pdf> **2. Освітня програма:** перший (бакалаврський) рівень, галузь знань 10 – Природничі науки, спеціальність 101 – Екологія, ДЗ «Луганський національний університет імені Тараса Шевченка», 2021 Режим доступу: http://luguniv.edu.ua/Attach/public_info/opp/fpn/op_101_eco_2021_bac.pdf

Мельник І. Г., Лебедєв Д. В.

кандидат географічних наук, доцент, завідувач кафедри географії,
ДЗ «Луганський національний університет імені Тараса Шевченка»,
м. Старобільськ, irgenmaks@gmail.com
магістрант, ДЗ «Луганський національний університет імені Тараса Шевченка»,
м. Старобільськ, vendetaoblivion5@gmail.com

ВИКОРИСТАННЯ ПРИРОДНОГО ОБ'ЄКТУ СВОЄЇ МІСЦЕВОСТІ В НАВЧАННІ ГЕОГРАФІЇ (НА ПРИКЛАДІ РІЧКИ)

Сучасна модель освіти, як відомо, критикує пасивну передачу знань від учителя учням. У пріоритеті – діяльнісний підхід, особистісно-орієнтоване навчання, партнерство учителя та його вихованців у процесі пізнання нового. Проте незмінним залишається питання, як активізувати пізнавальну діяльність учнів, якими способами підтримати їхній природний інтерес у пізнанні навколишнього світу. На переконання авторів, одним із шляхів розв'язання цієї проблеми в ході вивчення природничих наук є максимальне залучення можливостей свого природного оточення в процес навчання.

Географія – це один із шкільних предметів, оснований на діяльності. Якщо навчання позбавлене живого спілкування з природою, учні сприймають географію, як простий набір ідей, представлених у вигляді фактів. Вони вивчають географічні концепції в абстрактній формі та багато зусиль приділяють тому, щоб усе почуте запам'ятати (Effects...).

Серед різних об'єктів нашого природного оточення, річка є одним з найбільш доступних та універсальних об'єктів для навчання. Під концепцію річки можна «підтягнути» чималу кількість тем зі шкільного курсу (6-11 класи), «географічний словник», відпрацювати

різноманітні навички – опису географічного об'єкту, спостереження, вимірювання, обчислення тощо. Річка – чудовий об'єкт для краєзнавчих позакласних досліджень школярів.

У вітчизняній науковій та методичній літературі проблеми організації навчання школярів через «спілкування» з природою своєї місцевості знайшли відображення у численних публікаціях, присвячених краєзнавчому принципу навчання, позакласному географічному краєзнавству, методиці організації учнівських екскурсій та досліджень природних об'єктів та процесів тощо. Відзначимо роботи М. Костриці, В. Обозного, В. Прокопчука, В. Бенедюк, Н. Побидайло, І. Маханько. Проте тема використання візитів на природу в освітньому процесі не є вичерпаною і потребує подальшого вивчення та методичного обґрунтування на засадах компетентнісного та діяльнісного підходів. Шкільні навчальні екскурсії залишаються проблемою і проводяться далеко не всіма учителями географії.

Метою пропонованої статті є розширення уявлення про можливості та методику використання концепції річки в навчанні географії поза класом.

Організувати вивчення такого природного об'єкту як річка, можна у різний спосіб – працюючи з літературою, картою, геосервісом, або виконуючи завдання на місцевості. Усі ці варіанти доповнюють один одного та допомагають пов'язати між собою абстрактні уявлення учнів про природний об'єкт із реальним досвідом та практикою. Існують численні підтвердження того, що навчання суттєво покращилося, коли об'єкти вивчалися в реальному світі (Bouchrika I., 2021). Навчальний досвід поза класом розглядається вченими як форма експериментального навчання, а досвід, як відомо – це найкращий вчитель (Claiborne L., Morrell J., Bandy J., Bruff D., Smith G. & Fedesco, H., 2020). На думку австралійських дослідників прийшов час серйозно ставитись до природи, як ресурсу для навчання і розвитку. Вони закликають інтегрувати природу в педагогіку, основу на природі (Кюо М., Barnes M., Jordan C., 2019).

Різноплановий контакт учнів з водотоком (через екскурсію, або урок «просто неба», або організовані вчителем міні-дослідження) часто ламає їхні стереотипи щодо річки і дозволяє продемонструвати реальні образи простору. Це особливо актуально для дітей, які виростили в умовах великого міста. Спостерігаючи за річкою в природному середовищі, учні розглядають її не ізольовано, а в поєднанні з іншими об'єктами, як частину єдиної природної системи (Гільберг Т., 2020).

Навчання поза класом перериває монотонність традиційних уроків. Вивчати елементи водотоку на природі, роздивляючись місцевість, дітям набагато цікавіше, ніж робити це за ескізами в шкільних підручниках. Виходи на природу мають позитивний вплив і на фізичну активність, психічне здоров'я, соціальні відносини (у т. ч. між учнями та вчителем), навички спілкування, особистісні якості, такі як співчуття та самооцінка, сприяють покращенню екологічних установок та поведінки.

Форми відвідування річки з освітніми цілями є різноманітними – це прогулянки, навчальні екскурсії, уроки «просто неба», практичні роботи, польові дослідження тощо. Шкільна програма регламентує кількість занять (навчальних екскурсій) поза класом у різних курсах географії, проте вчителю не обов'язково обмежуватись цими нормами.

Організація виходів на природу здійснюється, зазвичай, за таким сценарієм: теоретична підготовка – виконання завдання – поєднання теорії з практикою – рефлексія. Бажано резервувати час і для милування природою (відчутти звуки, запахи, красу краєвидів). Незалежно від форми проведення заходу, вчителю слід ретельно продумати діяльність учнів та подбати про їхню безпеку. Здобути під час візиту на природу навички обов'язково мають бути виміряні у вигляді результатів навчання (наприклад, після навчальної екскурсії учні повинні вміти: визначити швидкість течії або каламутність води, або відрізнити пойму річки від тераси). За умов правильно організації такі заняття «просто неба» дають гарні результати.

Пропонуємо приклади завдань, які можна інтегрувати в навчальну *екскурсію* або в *урок «просто неба»*.

Запропонуйте учням намалювати річку (на папері, на мокрому піску). Зазвичай, на малюнках школярів річка відображається у вигляді звивистої лінії. Потім продемонструйте на карті, як виглядає місцева річка (можна використати геосервіс Google Планета Земля, що відкривається у смартфоні за посиланням). Спитайте, з чим пов'язана ця звивистість, що таке меандри.

Поясніть на місцевості, як визначається заплава (відносно плоска поверхня, що прилягає до водотоку; у межах заплави річка розливається під час високої води). Обстежте разом з учнями заплавні ґрунти (використайте для цього доступні ґрунтові розрізи). Згадайте разом із школярами, як утворюються ґрунти, з чого складаються алювіальні відклади.

Спитайте учнів, чи знають вони, яку роботу виконують річки. Розкажіть їм про взаємозв'язок річки та рельєфу місцевості, знайдіть разом з учнями річкові форми рельєфу – заплаву, надзаплавну терасу, круті уступи правого берега та пологий лівий берег, мілини тощо. Огляд долини річки зручно проводити з моста, дамби, греблі, або з високого правого берега (з дотриманням правил безпеки).

Під час візиту на річку можна продемонструвати школярам різні процеси – роботу річок, ерозію, обміління, цвітіння водоростей тощо. Наприклад, покажіть учням ту ділянку річки, де вона робить вигин, дайте завдання визначити: 1) місце найбільшої бічної ерозії; 2) місце акумуляції матеріалу (прируслові вали, перекати). Хай спробують пояснити, як утворюється V-подібна долина річки.

Під час екскурсії доручіть учням визначити на основі спостережень, як люди використовують заплаву річки (варіанти можуть бути різноманітними – рибалка, пляж, поля фермерів, очисні споруди, дамби, місце для замських будинків, ферма з великою рогатою худобою тощо). Обговоріть з ними, яку шкоду річці наносять, або можуть нанести ці види діяльності.

Якщо є можливість спостерігати за річкою під час повені, запропонуйте учням такі питання: чому не можна забудовувати заплаву; яку роль вона відіграє (вільна заплава – це захист будівель від затоплення, чинник утворення родючих ґрунтів, фільтрування для покращення якості підземних вод, місце для відпочинку тощо); у чому користь повеней, а в чому – шкода від них. Якщо на обраних для відвідування ділянках річки є гідротехнічні споруди (дамби, шлюзи, греблі), з'ясуйте, чи знають учні, з якою ціллю зводять ці споруди, яким є принцип їх роботи. Важливо розглянути не тільки позитивні, а й негативні наслідки гідротехнічного будівництва, адже дамби часто порушують природний захист від повеней, а греблі негативно впливають на екосистему річки.

Розкажіть своїм вихованцям про те, за якими характерними ознаками вони можуть визначити екологічне неблагополуччя річки (незвичайний колір, специфічний запах, кольорова плівка на поверхні води, мертва риба, висока каламутність, інтенсивне розмноження синьо-зелених водоростей, наявність побутових відходів). Доручіть їм обстежити річку на обраній ділянці та зробити висновок щодо екологічного стану своєї річки.

Результати діяльності школярів під час візиту на природу оформлюють у вигляді зроблених власноруч фото і відео, замальовок, або географічного словника з термінами, які учні опанували під час візиту на природу, польового щоденника тощо.

Відзначимо, що фахівці розробили та впроваджують цікаві методики, наприклад, вивчення річки через рисунки або фото (рис. 1). Так, грецькі вчені А. Галані та А. Рокка вважають, що учням (особливо тим, кому важко висловлювати свої ідеї усно) легше через малюнки передати ідеї, ніж роблячи письмові описи. Підписи на таких фото свідчать про рівень володіння учнями географічними термінами. Виконання рисунків та додавання підписів на фото допомагає в розумінні річки, як динамічного явища (Galani A., Rokka A., 2014).

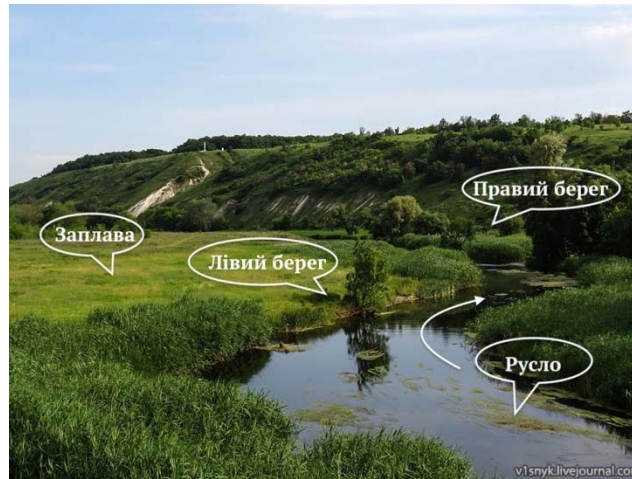


Рис. 1. Долина річки Айдар поблизу м. Старобільськ.

Для набуття навичок гідрологічних досліджень учитель може організувати різноманітні *вимірювання*. Так, учні за допомогою диску Секкі можуть оцінити каламутність води в річці. За допомогою поплавка нескладно визначити швидкість течії на окремих її ділянках, а використовуючи рулетку або мірну мотузку – виміряти ширину річки. Якщо ж переправитись на протилежний берег річки неможливо, для визначення ширини водотоку варто обрати інший спосіб (наприклад, метод засічок). Посильним завданням для учнів старших класів буде вимірювання глибини річки на різних ділянках та побудова профілю. Докладно методику виконання різних гідрологічних вимірювань представлено в багатьох посібниках (Курлова З., Слободянюк Т., Руда В., 2018; Наблюдение..., 2020). Корисною і цікавою практикою для школярів стане виготовлення нескладного знаряддя для подібних польових робіт (диску Секкі, або рейки для вимірювання глибини річки).

Візити на природу з навчальними цілями дозволяють відпрацювати й навички орієнтування на місцевості, попрацювати з картою (наприклад, ідентифікувати на карті річку та місце знаходження екскурсантів).

Природні водотоки можна використати для проведення *спостережень*: за рівнем води в різні сезони року; за термінами замерзання та розкриття.

Існують різноманітні сценарії організації *інтегрованих уроків* на річці. Так, на прикладі річки своєї місцевості можна:

- продемонструвати зв'язок між річними утвореннями і гравітацією та нахилом суші (географія + фізика);
- навчити школярів виконувати графічні роботи (накреслити профіль) і обчислення, наприклад падіння річки на певному відрізку (географія + математика);
- пояснити, що таке екосистема (географія + біологія + екологія);
- обґрунтувати значення річки для господарського освоєння регіону (географія + економіка);
- дослідити роль річки в окремих історичних подіях (географія + історія) тощо.

Природні водотоки дають багато ідей для виконання суспільно-значущих учнівських *проектів* екологічного спрямування – від виготовлення та встановлення екологічних плакатів до виявлення школярами місць найбільшого забруднення річки з наступним нанесенням на карту.

Таким чином, річка є природною лабораторією, яку можна використовувати в процесі навчання географії для досягнення різних дидактичних цілей. Заняття школярів «просто неба» супроводжуються накопиченням фактів про природні процеси, конкретизують раніше отримані знання, поєднують абстрактні теоретичні уявлення з практикою, сприяють формуванню в учнів різноманітних навичок, позитивно впливають на емоційний та психіч-

ний стан учнів. Візити на природу є клопіткими і часто створюють для вчителів певні проблеми (транспорт, вартість, необхідні формальності для організації «виходів на природу», непередбачувана поведінка дітей). Попри це відмовлятися від занять на природі не можна, оскільки екскурсії і польові дослідження є необхідним та ефективним компонентом освітнього процесу, а їх проведення є найкращою мотивацією до навчання.

Список використаної літератури

1. Effects of Excursion in the Teaching of Geography in Some Selected Secondary Schools. URL: <https://www.iprojectmaster.com/geography/final-year-project-materials/effects-of-excursion-in-the-teaching-of-geography-in-some-selected-secondary-schools>. **2. Bouchrika I.** (2021). The Educational Value of Field Trips: Advantages and Disadvantages. URL: <https://www.guide2research.com/research/the-educational-value-of-field-trips> **3. Claiborne L., Morrell J., Bandy J., Bruff D., Smith G. & Fedesco H.** (2020). Teaching Outside the Classroom. Vanderbilt University Center for Teaching. Retrieved [today's date] from <https://cft.vanderbilt.edu/guides-sub-pages/teaching-outside-the-classroom/> **4. Kuo M., Barnes M., Jordan C.** (2019). Do Experiences With Nature Promote Learning? Converging Evidence of a Cause-and-Effect Relationship. URL: <https://www.frontiersin.org/articles/10.3389/fpsyg.2019.00305/full> **5. Гільберг Т.** (2020). Методика навчання інтегрованого курсу «Я досліджую світ» у 1-2 класах ЗСО на засадах компетентнісного підходу. URL: <https://nuschool.com.ua/lessons/world/1-2klas/9.html> **6. Курлова З., Слободянюк Т., Руда В.** Методика комплексних польових географічних досліджень (відділення наук про Землю) : навч.-метод. видання. Київ, 2018. 36 с. **7. Наблюдение за реками.** Сборник материалов конкурса методических разработок занятий / сост.: Н. И. Поречина (рук.) [и др.]. Минск : ЦЭР, 2020. 336 с. URL: <https://ccb.se/wp-content/uploads/2020/07/river-watch-collection-of-methodological-materials-2020-in-russian.pdf> **8. Galani A., Rokka A.** (2014). An Investigation of Hand-Drawn Representations of Rivers by Fifth-Grade Students in Greek Elementary Schools. URL: <https://www.hindawi.com/journals/isrn/2014/548365/>

Мельник І. Г., Пристінський С. Р.

кандидат географічних наук, доцент, завідувач кафедри географії,
ДЗ «Луганський національний університет імені Тараса Шевченка»,
м. Старобільськ, Україна, irgenmaks@gmail.com
магістрант, ДЗ «Луганський національний університет імені Тараса Шевченка»,
м. Старобільськ, Україна, apple.ponny1337@gmail.com

ВИКОРИСТАННЯ МЕНТАЛЬНИХ КАРТ У КУРСІ ГЕОГРАФІЇ 9 КЛАСУ

Актуальність. Завдання реформування української школи зобов'язує вчителів шукати нові, більш ефективні, порівняно з традиційними, методи і прийоми навчання. Одним із методів, що дозволяє вивести освітній процес на якісно новий рівень, є навчання з використанням ментальних карт – Mind Maps. Цей спосіб структуризації та візуалізації концепцій (ідей, думок) відомий під різними назвами – «ментальна карта», «карта розуму», «інтелект-карта», «асоціативна карта», «когнітивна карта», «діаграма зв'язків», «графічний органайзер», хоч іноді вчені намагаються розвести ці поняття.

Ідея впровадження ментальних карт в освіті набула великої популярності, про що свідчать численні публікації зарубіжних та вітчизняних фахівців. Тепер Mind Mapping розглядається як інноваційна технологія (технологія картування мислення), що дозволяє ак-

тивізувати розумові здібності учнів, полегшити запам'ятовування, забезпечити зворотний зв'язок та перевірити сприйняття учнями інформації. Разом з тим, потенціал ментальних карт у вивченні різних дисциплін досліджено недостатньо, а сама технологія потребує адаптації до різних курсів і тем. Фахівці особливо радять використовувати ментальні карти під час вивчення тих шкільних дисциплін, що пов'язані з інтенсивним запам'ятовуванням інформації (це історія і географія).

Мета статті – дослідити можливості використання ментальних карт у процесі вивчення курсу географії 9 класу «Україна і світове господарство».

Виклад основного матеріалу. Аналіз різноманітних літературних джерел дозволив з'ясувати, що Mind Map (карта розуму) визначається в різних контекстах: як «метод», «інструмент», «візуальний стиль викладення матеріалу», «педагогічна технологія картування мислення», «техніка візуалізації мислення», «навчальний посібник», «спосіб архівації інформації» тощо.

«Карта розуму», яка вперше була розроблена британським психологом Тоні Бюзеном, використовується для спостереження за процесами зв'язку між відомими поняттями і «додатковими» знаннями, наданими викладачем (Tee, Azman, Mohamed, Muhammad, Mohamad, Yunos, Yee and Othman, 2014). В основі створення ментальних карт лежать асоціативні зв'язки і радіантний (нелінійний) тип мислення, звичний для людського мозку (Хиневич, Паневчик, Самойлов, 2019). На відміну від опорних конспектів (опорних сигналів), концепція яких розроблялась відомим педагогом В.Шаталовим (Бондар, 2008) та іншими його послідовниками, ментальні карти складаються за чіткими правилами (у центрі – головна ідея, від неї відходять гілки першого порядку, від яких – гілки другого порядку і т. ін.).

Структура інтелект-карти демонструє взаємозв'язок між центральним поняттям (проблемою) та ідеями, відображає ієрархію, моментально представляє загальне бачення теми. Зображення, символи і кольори дозволяють передавати інформацію, робити акценти, що активізує роботу обох куль мозку людини.

Завдяки цифровим технологіям процес укладання «карт розуму» суттєво спростився. Інтелект-карту тепер можна робити не тільки на аркуші паперу, а й на комп'ютері та в смартфоні, легко додавати картинки, гіперпосилання на відео- і аудіо, робити необмежену кількість нотаток, змінювати дизайн тощо. Цифрову версію зручно зберігати в хмарному середовищі та діставати усюди, коли є необхідність у демонстрації або редагуванні. Щороку збільшується кількість сервісів, що дозволяють створювати ментальні карти – Xmind, MindMaster, MindMeister, FreeMind, iMindMap, Canva тощо.

Використання ментальної карти є гарним інструментом і для вчителя, і для учнів. Цільове її використання може бути надзвичайно різноманітним: для мозкового штурму (дослідити проблему «на 360⁰»), планування роботи, структурування складних тем, укладання карти термінів (з урахуванням їх супідрядності), спільної роботи над проектом, презентації та ін. Ментальні карти додають діяльності творчого характеру, дозволяють покращити запам'ятовування, оскільки зберігають інформацію у форматі, який розум легко фіксує і швидко переглядає (Tee, Azman, Mohamed, Muhammad, Mohamad, Yunos, Yee and Othman, 2014). У процесі спільної роботи над ментальними картами учні набувають навичок комунікації та командної роботи. Складені учнями «карти розуму» можуть проілюструвати розвиток логічного мислення і когнітивних схем учнів, що є свого роду зворотнім зв'язком (Ningrum, Yani, Nandi, 2021).

Курс географії 9 класу орієнтує учнів на вивчення економічної географії України і світу. Його зміст охоплює сектори економіки та різноманітні виробництва, які вивчаються під просторовим кутом зору. Численна кількість економічних термінів і понять, необхідність тримати в полі зору Україну і світ одночасно, володіти географічною номенклатурою і сучасною економічною статистикою, – усе це робить курс географії в 9 класі одним з най-

складніших, порівняно з іншими. Тож використання ментальних карт тут є доречним і має багато варіантів.

По-перше, ментальні карти, зосереджуючи увагу на ключових словах, символах і зв'язках, допомагають учням розібратись у складних темах (наприклад, «Фінансові послуги»). Інтелект-карта в мініатюрі, швидко і наочно презентує інформаційний матеріал, що скорочує час на засвоєння, розуміння та конспектування. Подібна ідея – надавати учням загальну картину того, що вивчатиметься на уроці, була використана в свій час В. Шаталовим, який порівнював навчання з розглядом картини, яку сприймаєш не по шматочкам, а як цілісний твір (Бондар, 2008).

По-друге, ефективним буде використання ментальної карти для ілюстрування численних абстрактних понять, що розвиває образну пам'ять. Прикладом такого поняття може слугувати «секторальна модель економіки».

По-третє, для розуміння географії промисловості учні повинні уявляти послідовність і техніко-економічні особливості окремих технологічних процесів. Так, вивчення теми «Металургійне виробництво» може бути доповнено ментальною картою (рис. 1), що ілюструє етапи технологічного процесу виробництва металу, фото, символи-підказки, що допоможуть учням зрозуміти специфіку виробництва і фактори його розміщення (сировинний, енергетичний, транспортно-географічний).

Також активізувати і полегшити навчальну діяльність школярів можуть головоломки, або наполовину заповнені ментальні карти, які учні повинні доповнити. Ментальна карта може бути ідеальним способом перевірки знань, якщо учням запропонувати її скласти до певної теми. Варто попередити школярів про те, що кожний з них складає цю карту передусім для себе, тож ці графічні образи не можуть бути однаковими, а навпаки – мають бути унікальними у частині графічного дизайну та обраних символів, а також настрою.

Вивчення глобальних проблем людства можна здійснювати, організувавши колективну роботу над інтелект-картою. Учні, поділені на групи, спільно працюють над пошуком шляхів розв'язання глобальної проблеми, створюючи інтелект-карту на великому аркуші паперу. Результати презентуються у вигляді готового постеру, представник від кожної команди коментує продукт інтелектуальної праці всієї команди. Приклад того, як може виглядати інтелект-карта у виконанні учнів, представлено на рис. 2.

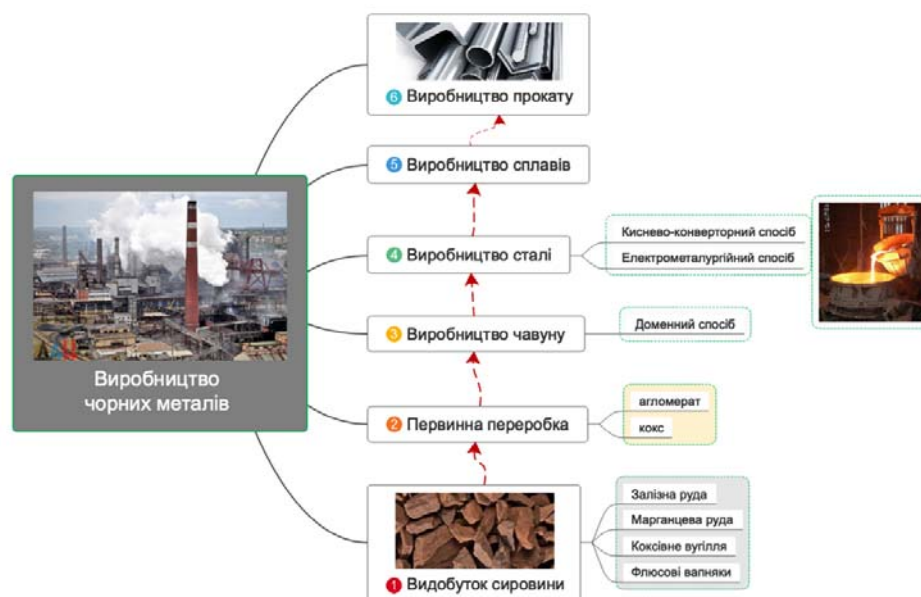


Рис. 1. Використання ментальної карти для пояснення технології виробництва чорних металів і факторів розміщення металургійних підприємств (зроблено Мельник І. Г.)



Рис. 2. Інтеллект-карта «Шляхи розв'язання глобальної енергетичної проблеми людства» (зроблено Пристінським Р. з використанням сервісу MindMaster)

Карти розуму ідеально підходять для розвитку на уроках географії критичного мислення. Запропонуйте учням поміркувати над проблемою декарбонізації економіки України (прийом «займи позицію»), надавши їм певні підказки (рис. 3). У результаті обдумування учні обирають певну позицію («за» чи «проти») та обґрунтовують її. Роботу над цією проблемою можна організувати у вигляді дебатів, або шляхом картування мислення кожного учня з визначенням на ментальній карті системи аргументів.

Технологія Mindmapping може бути використана для організації проектної діяльності, яка передбачена навчальною програмою. Так, під час вивчення теми «Туризм» учням пропонують розробити проєкт з розвитку туристичного бізнесу у своєму регіоні. Створення бізнес-плану – це завжди творчий процес, тож школярам зручно буде скористуватись одним із цифрових сервісів для конструювання ментальних карт (рис. 4).



Рис. 3. Ментальна карта для розвитку критичного мислення до теми «Добувна промисловість» (зроблено Мельник І. Г.)



Рис. 4. Приклад оформлення бізнес-плану з розвитку туризму у своєму регіоні за допомогою технології Mind Mapping (зроблено Мельник І. Г. з використанням сервісу MindMaster)

Висновки. Проведене дослідження не вичерпує тему. Використання ментальної карти та технології картування мислення в курсі географії 9 класу має безліч можливостей та багато варіантів поєднання з іншими методами та прийомами навчання. Ментальна карта суттєво полегшує сприйняття і запам'ятовування інформації, робить процес навчання простішим, а матеріал – більш структурованим, дозволяє організувати комунікацію. Головне, що у процесі картування забезпечується активна розумова діяльність учнів, які стають активними учасниками створення нового знання.

Список використаної літератури

1. Tee T., Azman M., Mohamed S., Muhammad M., Mohamad M.M., Yunos J., Yee M., and Othman W. Buzan Mind Mapping: An Efficient Technique for Note-Taking. *International Journal of Psychological and Behavioral Sciences*. 8 (1). 2014. pp. 28-31. **2. Ningrum E.,** Yani A., Nandi. Meaningful Learning and Use of Mind-Map in Geography Subject at Senior High School // *Journal of Southwest Jiaotong University*. Vol 56. №1. 2021. URL: <http://www.jsju.org/index.php/journal/article/view/811>. **3. Хиневич В. И.,** Паневчик В. В., Самойлов М. В. Интеллект-карты для активизации учебно-познавательной деятельности студентов: учеб.-метод. пособие для студентов учреждений высшего образования по специальности 1-54 01 03 «Физико-химические методы и приборы контроля качества продукции». Минск: БГТУ, 2019. 90 с. **4. Бондар Л.** Система інтенсивного навчання педагога-новатора В.Ф. Шаталова // *Історико-педагогічний альманах*. № 2. 2008. URL: <http://ipa.udpu.edu.ua/article/view/15179>.

Мельник І. Г., Яковлєва К. О.

кандидат географічних наук, доцент, завідувач кафедри географії,
ДЗ «Луганський національний університет імені Тараса Шевченка»,
м. Старобільськ, irgenmaks@gmail.com
магістрант ДЗ «Луганський національний університет імені Тараса Шевченка»,
м. Старобільськ, yakovlevak1211@gmail.com

ВИКОРИСТАННЯ ТЕХНОЛОГІЇ РОЗВИТКУ КРИТИЧНОГО МИСЛЕННЯ В КУРСІ ГЕОГРАФІЇ 11 КЛАСУ

Актуальність. Слово «критичний» походить від грецького терміну «kritikos», який виражає значення оцінки, судження та ідентифікації. Критичне мислення – це концепція, яка розвивалася протягом останніх 2500 років, починаючи від давньогрецьких мислителів Сократа, Платона, Аристотеля і грецьких скептиків. Сама ідея формування критичного мислення виникла в ХХ ст. у США (Бохан, Башинська ..., 2017).

Критичне мислення визнано однією з ключових (4-К), фундаментальних навичок ХХІ століття. Її формування вважають одним з найважливіших завдань сучасної школи. Критичне мислення лежить в основі читання, слухання, спілкування, навчання; вчить мислити критично; допомагає розв'язувати упередження; навчає аргументувати свою точку зору, задавати доречні питання; відрізняти факти від суджень; видобувати інформацію з різних джерел; визначати причини виникнення проблем тощо (Омралина, 2014). Фішер (2001) визначив критичне мислення як свого роду оціночне мислення, яке включає і критику, і творче мислення.

Концепцію формування критичного мислення досліджували У. Джемс, Дж. Д'юї, Д. Клустер, Д. Халперн, А. Кроуфорд, М. Ліпман, К. Мередіт, С. Метьюз, Р. Пауль, Р. Стерн-

берг, Д. Стіл, Ч. Темпл та ін. Ця наукова проблема знайшла відображення у працях вітчизняних вчених, таких як: Н. Балик, І. Бондарук, Л. Варченко, С. Векслер, Д. Десятов, А. Ліпкіна, С. Литвинова, О. Марченко, Н. Морзе І. Мороченкова, Л. Рябцева, О. Пометун, Г. Скрипка, І. Сущенко, С. Терно, О. Тягло та ін. Незважаючи на значні, здавалось би, досягнення у розробці цієї педагогічної технології, існує дефіцит методичних матеріалів з критичного мислення, адаптованих до специфіки різних шкільних дисциплін та курсів.

Наша наукова розвідка має *на меті* розширити уявлення про можливості впровадження елементів технології розвитку критичного мислення на уроках географії на прикладі курсу «Географічний простір Землі» (11 клас).

Будучі наддисциплінарною, технологія розвитку критичного мислення потребує інтеграції в різні шкільні курси, які разом повинні розвивати в учнів здатність критично сприймати, оцінювати, аналізувати інформацію, дослухатися до думки інших людей. Як зауважують експерти, технологія критичного мислення не повинна бути самоціллю на уроках в школі, її треба інтегрувати в навчальний процес і використовувати в якості посередника для полегшення побудови учнями знань (Huang, Hung, Cheng, 2012). Важливо, що для розвитку критичного мислення школярі повинні мати достатньо високий рівень підготовки з предмету, а вчителі – мусять бути озброєні методикою інтеграції цієї технології у фахові дисципліни.

Курс «Географічний простір Землі» (11 клас) концентрує увагу учнів на основних просторових фізико-географічних та суспільно-географічних закономірностях. Велика увага в ньому приділяється практичним та аналітичним завданням і самостійній роботі старшокласників. Завдання спрямовані на розвиток умінь і навичок роботи з географічними картами та іншими джерелами інформації, а також передбачають розв'язання географічних, екологічних й соціально-економічних задач, здійснення порівняльного аналізу, проведення міні-досліджень, дискусій, семінарів, презентацій, експертиз, круглих столів, ділових ігор, творчих робіт, індивідуальних і колективних проєктів (Географія, 2017). Усі ці види завдань потребують вміння критично сприймати інформацію, оцінювати її, відрізнити факти від суджень, будувати логічний ланцюг доказів та ін., чому треба навчати.

Існує велика кількість педагогічних прийомів для розвитку в учнів критичного мислення. Так, у книзі О. Пометун «Урок, що розвиває критичне мислення», автор описує 70 таких методів і прийомів (Пометун, 2020). Рекомендовані у нашій статті методи і прийоми розвитку критичного мислення розроблені з огляду на специфіку й зміст курсу географії 11 класу та з урахуванням вікових особливостей учнів. Вважаємо, що для впровадження елементів технології розвитку критичного мислення найкраще підходять суспільно-географічні теми, що містять спірні та соціальні питання, щоб учні могли дискутувати, висловлювати свою точку зору, аргументувати.

З огляду на те, що географія в 11 класі пропонує учням змістовні параграфи, переобтяжені термінами, цифрами, фактами, географічною номенклатурою, важливо навчити учнів «аналізу текстів». Упорядкувати об'ємний матеріал підручника допоможе *ментальна карта* (інтелект-карта, карта розуму). Головний секрет карт розуму полягає в тому, що їх окремі елементи пов'язуються здебільшого асоціативними зв'язками, звичними саме для людського мислення і пам'яті. На перших порах ментальну карту до нового матеріалу складає та демонструє вчитель, далі – самі учні, працюючи з різними текстами. Робота над ментальною картою потребуватиме від школярів умінь системно мислити, співвідносити певні частини навчального матеріалу, відділяти головне від другорядного.

Ефективним для використання в 11 класі є *метод опорних слів*. Він полягає в тому, що учням дають завдання ознайомитись з текстом параграфа, попутно виділяючи ключові (опорні) слова, або ключові словосполучення. Переваги методу в тому, що він змушує учня уважно та свідомо читати текст, аналізуючи прочитане. У подальшому опорні слова допоможуть «підтягнути» допоміжний матеріал і, таким чином, охопити всю тему. Радимо поширити практику записування опорних слів до теми у вигляді «хмаринки», яку зручно

розмістити в учнівському зошиті й використовувати в подальшому для повторення матеріалу.

Важливою ознакою розвитку критичного мислення є вміння задавати питання, що учням дається важко. На формування такого вміння спрямоване завдання на «тонкі і товсті запитання». «Тонкі» запитання – зорієнтовані на отримання конкретної інформації, яка не потребує інтерпретації, аргументації. Учителя часто використовують їх для того, щоб перевірити знання матеріалу. Це запитання: *Хто? Що? Скільки? Коли?*

На відміну від «тонких», «товсті» запитання стосуються загальної картини, містять більш складний контент, на них не можна відповісти однозначно (так чи ні), вони потребують обговорення, дискусії. На товсті запитання неможливо відповісти за допомогою пошуку Google, правильної відповіді на них взагалі може не бути. Приклади товстих запитань: *Що ти думаєш про ...? Що буде, якщо...? Як ти можеш довести...? Звідки ти знаєш?* Тобто товсті запитання змушують учнів встановлювати зв'язки, передбачувати, робити висновки, розв'язувати проблеми. Як зауважують педагоги, одне товсте запитання краще, ніж 20 тонких.

Для того, щоб учні навчилися ставити запитання, глибоко розуміли тему, ділилися своїм думками та баченням проблеми, слід використовувати конструктор запитань. Важливо, щоб це були здебільшого географічні запитання, тобто такі, що розвивають в учнів просторове мислення.

Запропонуйте учням прочитати текст підручника і спочатку сформулюйте тонкі запитання (*Де? Скільки? Коли? Хто?*), щоб переконатися, що текст уважно прочитаний. Далі перейдіть до товстих запитань. Після того, як запитання сконструйовані та перевірені, організуйте роботу в парах, хай учні шукають відповіді на запитання один одного. Для цієї справи важливі не стільки правильність відповіді, скільки діалог між школярами та їхня активна розумова діяльність. Приклади тонких і товстих запитань до теми «Механічний рух населення» представлено в табл. 1.

Таблиця 1

Приклади тонких і товстих запитань до теми «Механічний рух населення»

 Тонкі запитання	 Товсті запитання
Що таке міграція населення?	Чому тема міграції населення важлива?
Як обчислити сальдо міграції?	Що змушує людей кардинально змінювати місце проживання?
За якими критеріями класифікують міграції?	Наведіть докази того, що міграції відіграють важливу роль в життєдіяльності суспільства.
Хто частіше вдається до міграції – чоловіки чи жінки?	Як можна пояснити привабливість країн Західної Європи для мігрантів?
До яких країн спрямований потік мігрантів?	Хто отримає вигоду, а хто може втратити від трудової міграції з України?

Наступний прийом спрямований на те, щоб навчити школярів аргументації та вільному висловлюванню думок. Дайте учням (або виведіть на інтерактивну дошку) банк запитань, присвячених ТНК (тема – «Національні та інтернаціональні форми виробництва в глобальній економіці»), та запропонуйте кожному обрати щось одне для роботи. Перелік за-

питань може бути таким: *Як ТНК обирають країни для розміщення своїх філіалів? Що ти думаєш про експансію ТНК? Кому це вигідно? Як ТНК впливають на економіки приймаючих країн? Як ти можеш довести, що ТНК вирішують питання нового економічного та політичного переділу світу?* Учні повинні по кожному питанню коротко доповісти, чому вони вважають це актуальним, навести відповідні докази (факти), пояснити, у чому полягає проблема. Важливо дати учням настанову: всі їхні висловлювання мають право на існування (це знімає напруженість і налаштовує на продуктивний діалог). Організоване в такий спосіб обговорення теми сприятиме розвитку вміння аргументувати та критично оцінювати вплив ТНК на розвиток світового господарства та окремих країн.

Гарним прийомом для вміння встановлювати причинно-наслідкові зв'язки є *логічний ланцюжок «Так що?» («Ну і що з того?»)*, який можна застосовувати під час вивчення різних тем. Учень робить заяву, висловлюючи свою точку зору на певну проблему. Потім йому задають питання «Так що?», щоб допомогти йому розробити це твердження з поясненням і підтверджуючими доказами. Після чого знову ставлять це питання «Так що?» і просять надати розширену та аргументовану відповідь. Існує багато варіантів застосування цього прийому. Наприклад, учням можуть бути надані частини логічного ланцюга, які вони повинні розмістити в належній послідовності та надати відповідні коментарі. Ще один варіант – школярі розробляють свої ланцюжки для одного, наданого всім стартового твердження, і обговорюють їх. Як приклад: *А) Світові запаси нафти скорочуються – зростають ціни на паливо – дорожчають товари – населення бідніше.* *Б) Світові запаси нафти скорочуються – загострюється боротьба за ресурси – частішають військові конфлікти.*

До тем «Атмосфера та системи Землі» та «Біосфера та системи Землі» можна запропонувати завдання з картинками, автори яких використали візуальні ефекти комп'ютерної графіки, щоб привернути увагу громадськості до проблеми руйнації природного середовища проживання тварин (рис.). Запропонуйте учням пояснити, *що вони бачать на фото (рис. 1). Чому автор так його стилізував? Яким чином види господарської діяльності на фото пов'язані з білими ведмедями?* Дайте учням завдання створити свою історію (роз'яснювальний текст-коментарій до фото), або запропонуйте побудувати відповідні екологічні «ланцюжки».



Рис. 1. Фото, що привертає увагу до глобальних проблем зміни клімату та зменшення біорізноманіття (Robin, 2016).

Під час вивчення теми «Глобальна економіка» можна винести на обговорення таке питання. «У 2017 р. українська компанія «Центренерго» презентувала угоду з американською компанією на постачання антрацитової групи вугілля, якого потребували

ТЕС України (більшість шахт, що видобували вугілля цієї групи залишилась на непідконтрольній Україні території)». *Про що ви б спитали тих, хто уклав цю угоду? Хто зацікавлений у ній? Оцініть це рішення. Наведіть «за» і «проти» такого варіанту розв'язання проблеми.*

Таблиця 3

Можливі варіанти оцінювання учнями наслідків закупівлі Україною вугілля в США

«За»	«Проти»
Можливість забезпечити безперебійне постачання вугілля на ТЕС та зберегти робочі місця.	Вугілля, яке постачається сушею (з немолодого вже Пенсільванського вугільного басейну), потім морем, знову – сушею буде дорого коштувати (у 2 рази більше українського вугілля).
Диверсифікація поставок вугілля.	Уповільниться розвиток власної вугільної промисловості.
Поява більш надійного, ніж Росія, партнера.	Українські шахтарі залишаться без роботи, а борги з виплати зарплати зростуть.
Одеський морський порт і Укрзалізниця зароблять на транспортуванні цього вугілля.	Імпорт вугілля – це створення робочих місць в іншій країні за гроші українських платників податків.

Універсальним прийомом розвитку критичного мислення є «фішбоун» (у перекладі з англійської – «риб'яча кістка»). Він дозволяє організувати отриману інформацію в систему з чіткими взаємозв'язками між елементами. Можна використовувати цей прийом під час мозкового штурму, або для організації роботи в парах. Голова риби – це проблема, верхня частина скелету – причини, нижня частина – факти, хвіст – висновки. Приклад застосування прийому – на рис. 2.



Рис. 2. Приклад застосування прийому «фішбоун» до аналізу проблеми демографічного старіння в Україні (зроблено автором)

Насамкінець відзначимо, що з технологією критичного мислення добре поєднується «перевернутий клас» (технологія Flipped learning), коли учні вдома знайомляться з відеоматеріалами, шукають необхідну інформацію, а в класі працюють в групі, розвиваючи когнітивні навички вищого порядку. Також доцільно дозволяти учням користуватись цифровими пристроями для прискореного обміну інформацією, пошуку фактів для доказів, для персоніфікації роботи в групі. Критичне мислення розвивають в учнів ті уроки, що побу-

довані на обговоренні та спільному навчанні. Інтегрувати прийоми з розвитку критичного мислення можна на всіх етапах уроку, головне – робити це системно.

Список використаних джерел

1. Пометун О. І. Урок, що розвиває критичне мислення. 70 методів в одній книзі : навч.-метод. посіб. К., 2020. 104 с. **2. Омралина М. А.** Развитие критического мышления на уроках географии // Обучение и воспитание: теория и практика, 2014. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/razvitie-kriticheskogo-myshleniya-na-urokah-geografii>. **3. Географія**, 10-11 класи (рівень стандарту), 2017. URL: <https://mon.gov.ua/ua/osvita/zagalna-serednya-osvita/navchalni-programi/navchalni-programi-dlya-10-11-klasiv>. **4. Бохан М. А.**, Башинська Н. В., Забелло Л. О., Станевич І. М., Гончарук Н. О., Карпельова І. В. Розвиток критичного мислення у процесі навчання дітей та молоді. URL: https://imso.zippo.net.ua/wp-content/uploads/2018/03/2018_03_29_2_Bohan.pdf. **5. Geçit Y.**, Akarsu A. Critical Thinking Tendencies of Geography Teacher Candidates in Turkey // Universal Journal of Educational Research 5(8): 1362-1371, 2017. URL: <http://www.hrpub.org>. **6. Huang K-H.**, Hung K-C., Cheng C-C. (2012). Enhancing Interactivity in Geography Class: Fostering Critical Thinking Skills Through Technology // Problems of Education in the 21st Century. Vol. 50. 32–45. URL: [https://www.scientiasocialis.lt/pec/files/pdf/vol50/32-45.Huang Vol.50.pdf](https://www.scientiasocialis.lt/pec/files/pdf/vol50/32-45.Huang%20Vol.50.pdf). **7. Robin Wood** Advertising Agency: Grabarz & Partner, Germany Creative Director: Florian Kitzing Art Director: Manuel Wolff Copywriter: Katharina Kowalski Illustrator / Photographer: Illusion Published: February (2016). URL: <https://campaignsoftheworld.com/print/robin-wood-destroying-nature-is-destroying-life/>.

МЕДИЦИНА В УМОВАХ СУЧАСНОСТІ
МЕДИЦИНА В УСЛОВИЯХ СОВРЕМЕННОСТИ
MEDICINE IN MODERN CONDITIONS

Божко І. П.^a, Кучеренко О. О.^a, Силкіна К. В.^b

a – студенти кафедри хімії та технології медичної діагностики та лікування ДЗ «Луганський національний університет імені Тараса Шевченка», м. Старобільськ, Україна

b – асистент кафедри хімії та технології медичної діагностики та лікування ДЗ «Луганський національний університет імені Тараса Шевченка», м. Старобільськ, Україна bozhko_i_p@ukr.net

ВІЛ-ІНФЕКЦІЯ – ВИЛКОВНА ЧИ НІ?

Актуальність ВІЛ-інфекції в наш час зумовлена тим, що захворювання постійно прогресує серед населення, вражаючи все більшу кількість людей не тільки в Україні, а й по всій планеті. Вірус паразитує у клітинах імунної системи, розвивається повільно, знижуючи опірність організму, та інфекційний процес завершується стадією СНІД. Проблема полягає в тому, що людство не винайшло ліки, які здатні допомогти повністю позбавитися хвороби. Незважаючи на пропаганду профілактичних заходів, статистичні данні погіршуються з кожним роком. Більше 50 мільйонів хворих потребують адекватного лікування.

ВІЛ-інфекція захоплює кровоносну та лімфатичну системи, пошкоджує клітини крові, структури серцево-судинної системи, ендокринної системи та опорно-рухового апарату. Тривалий час прояви хвороби відсутні, а патологічні процеси та вторинні інфекції починають розвиватись, коли імунні клітини повністю зруйновані. В групі ризику знаходяться люди, які застосовують ін'єкційні наркотики, часто змінюють статевих партнерів, мають нетрадиційну статеву орієнтацію, частіше при незахищених статевих актах, також часто зараження відбувається при нанесенні татувань, пірсингу чи медичних маніпуляціях, існує шанс передачі від матері до дитини в ході пологів чи грудному вигодовуванні.

Американські медики повідомили про виявлення другого випадку елімінації життєздатного ВІЛ із організму без пересадки кісткового мозку. Це сталося у хворої, яка не приймала антиретровірусну терапію більше восьми років. Вчені проаналізували 119 мільйонів лімфоцитів і 500 мільйонів лімфоцитів плаценти та не виявили інтактних вставок ВІЛ у геномі. Було виявлено лише 7 дефектних провірусів, що не здатні до реплікації. Зараз вчені хочуть порівняти цей випадок з аналогічним, описаним в минулому році, щоб зрозуміти особливості імунної відповіді. ВІЛ-інфікованих людей, які не приймають антиретровірусну терапію, але вірусне навантаження за тривалий час не перевищує 50 копій вірусу на мілілітр, називають «елітними контролерами», їхня кількість серед хворих – 0,1-2,5 %. Вважається, що у цих людей сильніша відповідь Т-лімфоцитів, при якій виживають тільки провіруси в неактивній частині геному, з якої інформація про РНК не зчитується.

Раніше повне одужання від ВІЛ-інфекції відбувалось після пересадки кісткового мозку. Звісно, що неможливо перевірити всі клітини організму і довести, що життєздатного вірусу немає в жодній з них, але великий об'єм проаналізованих лімфоцитів дозволяє вважати, що організм хворого переміг ВІЛ самостійно. Дослідники вважають, що на результат вплинули особливості Т-кіллерів, які саме – ще потрібно ретельно дослідити, але

на основі отриманих даних у медиків буде можливість створити ліки, які дозволять імунній системі ідентифікувати та ефективно подавляти ВІЛ.

Список використаної літератури

1. https://nplus1.ru/news/2021/11/16/no-hiv?utm_source=Telegram&utm_medium=Social
2. <http://uobmr.ru/about/news/34879/>
3. ВІЧ/СПИД інфекція / А. М. Дащук [и др.]. – Х. : С. А. М., 2013. – 366 с.

Гавазюк М. С.^a, Пагиря К. А.^a, Силкіна К. В.^b

a – пстуденти кафедри хімії та технології медичної діагностики та лікування ДЗ «Луганський національний університет імені Тараса Шевченка», м. Старобільськ, Україна

b – асистент кафедри хімії та технології медичної діагностики та лікування ДЗ «Луганський національний університет імені Тараса Шевченка», м. Старобільськ, Україна
karinapagira37@ukr.net

АКТУАЛЬНІСТЬ АЦЕТОНЕМІЧНОГО СИНДРОМУ У ДІТЕЙ

У педіатричній практиці вагоме місце займає ацетонемічний синдром (АС), який значно погіршує якість життя дитини, спричиняє розвиток невідкладного стану.

Ацетон – досить поширена дитяча недуга, що виникає у дітей 1-13 років у разі порушення обміну речовин (ліпідного, вуглеводного, пуринового), проявляється підвищенням рівня кетонів > 30 мг/л у крові, гіперурикурією. Якщо ці явища повторюються, то це свідчить про наявність АС, що супроводжується повторюваним чи невпинним блюванням протягом годин або кількох днів. Стан дитини після блювання практично не покращується. Часто блюванню передують нудота – неприємне відчуття в надчеревній ділянці, що супроводжується вегетосудинними реакціями: слабкістю, зблідненням, запамороченням, загальмованістю, млявістю. Хворим притаманні блідість шкіри, малорухливість і млявість м'язів, спричинені зневодненням організму й інтоксикацією. Таке явище виникає внаслідок того що у дитячому віці рівень глюкози дуже низький. Коли інсуліну не вистачає, то організм починає використовувати альтернативне джерело – жири. Це змушує організм спалювати жир в якості альтернативного джерела отримання енергії, яка необхідна м'язам та тканинам. В процесі цих біохімічних перетворень утворюється речовина під назвою ацетон. Для розвитку ацетонемічного синдрому провокуючими факторами стають кетогенна дієта з вживанням надмірної кількості тваринних жирів, стреси, вірусні захворювання, психофізичні перевантаження. Порушення водно-електролітного обміну і кислотно-лужної рівноваги сприяють більш тяжкому перебігу основного захворювання, призводячи до госпіталізації і подовжуючи строки одужання.

В м. Старобільськ у дитячому відділенні за місяць листопад було госпіталізовано 65 пацієнтів, у 29 з яких, незважаючи на діагноз, було виявлено АС. У 44,6 % хворих відзначалось багаторазове блювання упродовж 1-5 днів (спроба напоїти або нагодувати дитину провокувала блювання); наявність у сечі, блювотних масах і видихуваному повітрі ацетону; інтоксикація (блідість шкіри з характерним рум'янцем, гіподинамія, м'язова гіпотонія); спастичний абдомінальний синдромом (переймоподібний або стійкий біль у животі, нудота, затримка випорожнення); підвищення температури тіла до 37,5-38,5 °С; наявність у крові підвищеної концентрації кетонів; реактивні зміни крові (помірний нейтрофільний лейкоцитоз і прискорена швидкість осідання еритроцитів).

Максимально ефективна корекція АС можлива лише при проведенні комбінованої терапії, спрямованої на нівелювання проявів основного захворювання, що призвело до гіперпродукції кетонових тіл, і симптоматичного лікування кетозу. Дієта в перші дні має бути спрямована на відновлення водно-сольового балансу максимально природним шляхом (пероральна регідратація) і поступове розширення дієти з часом. Діти мають вживати значну кількість рідини із превалюванням лужних напоїв (негазована слабомінеральна лужна вода, лимонні напої, зелений чай, неконцентровані компоти із сухофруктів, розчини сольові для пероральної регідратації). З раціону виключають кетогенні продукти: концентровані м'ясні, кісткові, рибні й грибні бульйони, м'ясо молодих тварин і птиці, субпродукти, модифіковані продукти (сублімовані і трансгенні). Програма регідратаційної терапії повинна враховувати визначення добової потреби в рідині й електролітах, типу й ступеня дегідратації, дефіциту рідини, поточних втрат рідини. За необхідності можлива комбінація пероральної та інфузійної терапії. З метою покращання детоксикаційного, гепатопротекторного і протиастенічного ефекту додатково до базисної терапії можливе включення засобів, що містять бетаїн і аргінін, з доведеними регенераторними, мембраностабілізуючими, протизапальними, антиоксидантними, антигіпоксичними, ліпотропними властивостями.

Дітям з ацетонемічним синдромом рекомендовано багато часу проводити на свіжому повітрі, необхідні регулярні та дозовані фізичні навантаження, достатньо тривалий сон (не менше 8 год на добу). Особливу увагу треба приділяти дієті. Із раціону виключають м'ясо молодих тварин, жирні сорти м'яса, копченості, концентровані бульйони, страви з субпродуктами. Протипоказані щавель, кольорова капуста, томати, кислі фрукти, шоколад, напої, що містять кофеїн. В дієті мають переважати молочні продукти, каші, свіжі овочі та фрукти, нежирне м'ясо дорослих тварин.

Список використаної літератури

1. Шадрін О. Г. Ацетонемічний синдром у дітей. *Укр. мед. часопис*. 2014. № 6. С. 58-59.
2. Шутова О. В. Ацетонемічний синдром у дітей: питання діагностики і терапії. *Современная педиатрия*. 2018. № 2. С. 3-15.
3. Осипенко О. В. Значення визначення вмісту карнітину для з'ясування патогенетичних механізмів ацетонемічного синдрому в дітей. *Актуальні питання педіатрії, акушерства та гінекології*. 2010. № 1. С. 19-21.
4. Волянська Л. А., Євтушенко С. В., Скубенко В. М. Діагностичні перипетії ацетонемічного синдрому у дітей. *Актуальні питання педіатрії, акушерства та гінекології*. 2013. № 1. С. 61-64.
5. Loster H. Carnitine and cardiovascular diseases. Bochum: Ponte Press. 2003. 336 p.

Дуднік В. А.^a, Кашкарова Д. О.^a, Силкіна К. В.^b

a – студенти кафедри хімії та технологій медичної діагностики та лікування ДЗ «Луганський національний університет імені Тараса Шевченка», м. Старобільськ, Україна

b – асистент кафедри хімії та технологій медичної діагностики та лікування ДЗ «Луганський національний університет імені Тараса Шевченка», м. Старобільськ, Україна leradudnik1@gmail.com

ФУНКЦІОНАЛЬНА ДИСПЕПСІЯ ТА ЇЇ РОЗПОВСЮДЖЕНІСТЬ У СТУДЕНТІВ ФАКУЛЬТЕТУ ПРИРОДНИЧИХ НАУК

Актуальність. Функціональна диспепсія (ФД) відноситься до функціональних розладів ШКТ, які є «проблемою третього тисячоліття». Ці захворювання зустрічаються в се-

редньому у 30-70 % населення світу, у представників різних етнічних та вікових категорій, чоловіків та жінок.

ФД – це симптомокомплекс, який включає біль, печію, відчуття раннього насичення їжею, важкість і переповнення шлунка, що свідчить про ураження верхніх відділів ШКТ, які чітко не пов'язані з фізичним навантаженням і тривають не менше ніж 3 міс за останні 6 міс. Згідно із сучасними уявленнями диспепсію слід трактувати як самостійне нозологічне захворювання або синдром. Причини розвитку ФД: спадковість; шлункова гіперчутливість (надмірна реакція на нормальні подразники), при цьому має значення активація як центральної, так і периферичної НС; виявлення Н. рулогі не заперечує діагноз ФД, однак при цьому дуже часто виникає хронічний гастрит із морфологічними змінами в слизовій оболонці шлунка, які виявляються за допомогою біопсії; роль шкідливих звичок та аліментарних факторів (куріння, вживання алкогольних напоїв, чаю, кави), а також застосування НПЗП у розвитку ФД оцінюється неоднозначно; згідно з Римськими критеріями, єдиним доказовим механізмом розвитку ФД може вважатися «порушення моторики» шлунка та дванадцятипалої кишки (ДПК), які призводять до зміни процесів травлення та всмоктування, а також мікробіоценозу кишечника. Виникає патогенетичне коло, коли тривале порушення моторики органів травлення рано чи пізно призводить до органічного пошкодження шлунка. Отже, ФД — це складний процес, основу якого складає поєднання як фізіологічних, так і патологічних факторів.

Мета. Дослідити поширеність функціональної диспепсії у студентів факультету природничих наук.

Матеріали та методи. За допомогою розробленої нами анкети було опитано 96 студентів ФПН обох статей, середній вік яких становив 18 років.

Результати. Симптоми функціональної диспепсії були виявлені у 68 студентів серед 96 обстежених. Серед них постпрандіального дистрес-синдром у 30 студентів, епігастральний больовий синдром – 14 осіб, ще 24 відзначили верхньоабдомінальні симптоми, які не можна віднести до передніх груп. Не мають дискомфорту – 28 осіб. Поширеність функціональної диспепсії (ФД) серед жінок становила 74 %, серед чоловіків 67 %. У чоловіків розповсюдженість клінічних варіантів була наступною: епігастральний синдром – 14 %, змішаний – 24 %, постпрандіальний – 29 %. У жінок: постпрандіальний синдром – 33 %, епігастральний больовий – 15 %, змішаний – 26 %.

Висновки. За результатами анкетування синдроми функціональної диспепсії були виявлені у 71 % опитаних студентів. Було з'ясовано, що симптоми диспепсії у жінок зустрічаються частіше, ніж у чоловіків, а клінічний варіант постпрандіального синдрому за частотою переважає над епігастральним та змішаним (неспецифічним). Розроблена нами анкета може бути використана як скринінговий метод діагностики для раннього виявлення ФД, що допоможе своєчасно звернутися до сімейного лікаря або гастроентеролога з метою подальшого обстеження, уточнення діагнозу, призначення лікування.

Список використаної літератури

1. <https://compendium.com.ua/uk/tutorials-uk/vnutrishnya-medsina/4-rozdil-zakhvoriuvannia-orhaniv-travlennia/4-01-funktsionalna-dispepsiya>.
2. Палій І. Г. Функціональна диспепсія: сучасні уявлення про механізми виникнення й тактику ведення пацієнтів / І. Г. Палій // Практикуючий лікар. – 2013. – № 3. – С. 25–30.
3. Ивашкин В. Т. Функциональная диспепсия: краткое практическое руководство / В. Т. Ивашкин, А. А. Шептулин, В. А. Киприанис. – М.: МЕДпресс-информ, 2011. – 112 с.

Zaichko N. V., Ostrenyuk R. S., Shtatko O. I., Filchukov D. O.

Zaichko N. V. prof. of biological and general chemistry department, National Pirogov Memorial Medical University, Vinnitsa, Ukraine, zaichkonv@gmail.com

Ostrenyuk R. S. assistant of biological and general chemistry department, National Pirogov Memorial Medical University, Vinnitsa, Ukraine. ostrenyuk.r@gmail.com

Shtatko O. I. ass.prof. of biological and general chemistry department, National Pirogov Memorial Medical University, Vinnitsa, Ukraine, nata.barizky@gmail.com

Filchukov D. O. ass.prof. of biological and general chemistry department, National Pirogov Memorial Medical University, Vinnitsa, Ukraine, filmed07@gmail.com

EFFECT OF CALCYTHYROL ON BIOCHEMICAL AND IMMUNOLOGICAL CHANGES IN THE CARDIOVASCULAR SYSTEM UNDER EXPERIMENTAL HYPERHOMOCYSTEINEMIA

Introduction:

In the current COVID19 pandemic, endogenous factors that modify endothelial function and cytokine production, including hyperhomocysteinemia, are gaining increasing attention (Ponti, 2020). As we know, hyperhomocysteinemia is associated with the endothelial dysfunction (Esse, 2019). Pathogenetic effects of high homocysteine levels are realized through the mechanisms of oxidative stress, inhibition of vascular production of vasoactive molecules – hydrogen sulfide and nitric oxide, activation of proinflammatory mediators and imbalance in the hemostasis system. There is evidence that vitamin D is involved in the regulation of homocysteine metabolism, the active form of which calcitriol directly affects transsulfuration processes (Kriebitzsch, 2011). Calcitriol is a multifunctional regulator that has an immunomodulatory effect, antioxidant effect and is widely used in clinical practice (Díaz, 2009; Longoni, 2017; de Las Heras, 2020). The effect of calcitriol on hydrogen sulfide production and cytokine expression in the cardiovascular system with hyperhomocysteinemia has not been definitively elucidated.

Aims: to determine the effect of different doses of the active form of vitamin D-calcitriol on the level of hydrogen sulfide and proinflammatory mediators in the cardiovascular system of rats with chronic hyperhomocysteinemia.

Materials and methods: The experiments were conducted on 40 white laboratory male rats. All stages of the experiment were conducted in accordance with the general principles of bioethics when working with experimental animals (Strasbourg, 1986). The experimental animals were divided into 4 groups of 10 rats each. Chronic hyperhomocysteinemia (HHcy) was modeled in 3 groups of rats by receiving of homocysteine thiolactone (100 mg/kg/day in 1% starch solution). Two groups of animals with HHcy received calcitriol at doses of 0.25 µg/kg/day (nominal therapeutic dose) and 2.5 µg/kg/day (high dose). The duration of the experiment was 4 weeks. Homocysteine levels were determined in the serum (Homocysteine ELISA kit, Axis-Shield, UK). The content of proinflammatory cytokines (TNF-α, IL-6, IL-8, IFNγ), adhesion molecules (VCAM-1) and galectin-3 was determined by ELISA in myocardial and aortic homogenates. The content of H₂S in the myocardium was determined by reaction with N, N-dimethyl-para-phenylenediamine in the presence of FeCl₃ (Wiliński B., 2013). Statistical processing of the results was performed in the software package SPSS22.

Results and discussion: 4-week administration of homocysteine thiolactone increase serum homocysteine levels (M ± SD): 6.05 ± 1.26 vs. 14.3 ± 2.24 µmol/l, p <0.001) and decrease content of hydrogen sulfide in the myocardium and aorta (1.8 and 2.2 times, p <0.05), which was accompanied by an increase of proinflammatory cytokines TNF-α, IL-6, IL-8, IFNγ, galectin-3 in the myocardium and adhesion molecules VCAM-1 in the aorta (1.8-2.7 times, p <0.05) compared with the control group. The introduction of calcitriol at a dose of 0.25 µg/kg decrease serum homocysteine levels (1.36 times, p <0.05), increase level of hydrogen sulfide in the myocardium

and aorta (1.4-1.6 times, $p < 0.05$), decrease levels of TNF- α , IL-6, IL-8, IFN γ , and galectin-3 in the myocardium (1.5-2.1 times, $p < 0.01$) and the level of VCAM-1 in the aorta (1.6 times) in rats with HHcy. Administration of calcitriol at a dose of 2.5 $\mu\text{g}/\text{kg}$ also decrease homocysteine levels in the blood (1.3 times, $p < 0.05$), but did not show statistically significant differences compared with the group with HHcy, which received calcitriol in conditionally therapeutic dose (0.25 mg/kg). Administration of high doses of calcitriol did not provide statistically significant changes in myocardial expression of galectin-3 and vascular expression of VCAM-1 and had a less significant effect on the level of proinflammatory cytokines in the myocardium of rats with HHcy.

Conclusions: Calcitriol plays an important role in the regulation of the state of the cardiovascular system with hyperhomocysteinemia, which is associated with the ability to comprehensively affect the production of hydrogen sulfide, proinflammatory and profibrogenic mediators, regulate homocysteine levels in the blood. These effects of calcitriol are provided in therapeutic concentrations, but are significantly reduced when using excessively high doses of this hormone.

References

Ponti G., Ruini C., Tomasi A. Homocysteine as a potential predictor of cardiovascular risk in patients with COVID-19. *With Hypotheses*. 2020. 143: 109859. doi: 10.1016 / j.mehy.2020.109859. **Esse R.**, Barroso M., Tavares de Almeida I., Castro R. The contribution of homocysteine metabolism disruption to endothelial dysfunction: state-of-the-art. *Int J Mol Sci*. 2019. 20 (4). P.867. doi: 10.3390 / ijms20040867. **de Las Heras N.**, Martín Giménez VM, Ferder L., Manucha W., Lahera V. Implications of Oxidative stress and potential role of mitochondrial dysfunction in COVID-19: Therapeutic effects of Vitamin D. *Antioxidants (Basel)*. 2020. 9 (9). R. 897. doi: 10.3390 / antiox9090897. **Kriebitzsch C.**, Verlinden L., Eelen G, van Schoor NM, Swart K., Lips P., Meyer MB, Pike JW, Boonen S., Carlberg C., Vitvitsky V., Bouillon R., Banerjee R., Verstuyf A. 1,25-dihydroxyvitamin D3 influences cellular homocysteine levels in murine preosteoblastic MC3T3-E1 cells by direct regulation of cystathionine β -synthase. *J Bone Miner Res*. 2011. 26 (12). R.2991-3000. doi: 10.1002 / jbmr.493. **Longoni A.**, Kolling J., Siebert C., Dos Santos JP, da Silva JS, Pettenuzzo LF, Meira-Martins LA, Gonçalves CA, de Assis AM, Wyse AT. 1,25-Dihydroxyvitamin D $_3$ prevents deleterious effects of homocysteine on mitochondrial function and redox status in heart slices. *Nutr Res*. 2017. 38. R. 52-63. doi: 10.1016 / j.nutres.2017.01.007. **Díaz L.**, Noyola-Martínez N., Barrera D., Hernández G., Avila E., Halhali A., Larrea F. Calcitriol inhibits TNF-alpha-induced inflammatory cytokines in human trophoblasts. *J Reprod Immunol*. 2009. 81 (1). R.17-24. doi: 10.1016 / j.jri.2009.02.005.

Климочкина Е.М.

профессор, доктор медицинских наук, профессор кафедры лабораторной диагностики, химии и биохимии, г. Старобільськ, Украина, klimochkina.am@gmail.com

ОСОБЕННОСТИ ПРОЛИФЕРАЦИИ МСК ПРИ ИЗМЕНЕНИИ АКТИВНОСТИ K^+_{ATP} –ЗАВИСИМЫХ КАНАЛОВ

В последние десятилетия внимание ученых привлекают широкие возможности использования мезенхимальных стволовых клеток в лечении различных патологий. Как известно, мезенхимальные стволовые клетки, источником которых является костный мозг, мультипотентны, т.е. способны дифференцироваться в клетки костной, хрящевой, мышечной тканей, а также в теноциты и элементы стромы, поддерживающие гемопоэз и нейральные

клетки. Они вырабатывают некоторые гемопоэтические и негемопоэтические ростовые факторы, интерлейкины и хемокины (Börger, 2017). Тот факт, что МСК *in vitro* могут дифференцироваться в несколько типов клеток, относительно легко размножаются при культивировании, их иммунологические особенности делают эти клетки многообещающим источником стволовых клеток при репарации тканей и генной терапии. Особенно интенсивно идут работы по использованию МСК в лечении ишемического повреждения сердца, поскольку была обнаружена способность этих клеток давать начало миоцитам сердечной ткани (Behfar, 2010). Изучается возможность трансдифференцировки МСК в β – клетки поджелудочной железы, а также их способность запускать процессы регенерации за счет стимуляции ангиогенеза и неоваскулогенеза в железе. Учитывая имеющиеся в литературе данные о блокировании мезенхимальными стволовыми клетками пролиферации цитотоксических лимфоцитов при их совместном культивировании, исследуется вероятность использования МСК для подавления развития трансплантационного иммунитета в качестве ко-трансплантата. Кроме того, в определенных условиях при культивировании *in vitro* они активно пролиферируют, не вступая в дифференцировку. Это дает возможность изучить влияние различных факторов и веществ на процессы роста, дифференцировки и гибели данных клеток, а также особенности их метаболизма. При этом особый интерес вызывает определение связи пролиферативной активности клеток с состоянием опийных K^{+}_{ATP} -зависимых каналов.

Целью исследования была оценка пролиферативной активности мезенхимальных стволовых клеток при различном состоянии K^{+}_{ATP} -зависимых каналов.

Для исследования брали клетки костного мозга путем промывания полости бедренной кости взрослых лабораторных крыс. Клетки культивировали в среде Игла МЭМ с добавлением эмбриональной телячьей сыворотки и антибиотиков в течение 14 дней со сменой питательной среды один раз в неделю (Климочкина, 2007). Жизнеспособность клеток в культуре определяли по тесту с трипановым синим. В эксперименте клетки культивировали с блокатором K^{+}_{ATP} -зависимых каналов 5-гидроксидеканоатом (5ГД) (Sigma) и активатором K^{+}_{ATP} -зависимых каналов диазоксид (Sigma). Клетки с препаратами культивировали 24 и 48 часов. Контролем служила интактная культура клеток. Для определения уровня клеточной пролиферации нами был использован МТТ-метод.

При проведении оценки влияния на содержание формазана блокатора K^{+}_{ATP} -зависимых каналов 5-гидроксидеканоата было установлено значительное повышение его значений на уже в первые сутки культивирования, которое плавно, с течением времени, эксперимента уменьшалось, приближаясь к контролю. При этом анализ применения активатора K^{+}_{ATP} -зависимых каналов показал, достоверное плавное увеличение количества формазана с увеличением времени эксперимента. Таким образом, применение активаторов и блокаторов митохондриальных K^{+}_{ATP} -зависимых каналов, позволяет использовать их для контроля соотношения пролиферации и дифференцировки МСК при культивировании *in vitro* для последующего применения при лечении различных патологий человека.

Список використаної літератури

- 1. Börger, V.** et al. Mesenchymal stem/stromal cell-derived extracellular vesicles and their potential as novel immunomodulatory therapeutic agents. *Int. J. Mol. Sci.* 6, 18 (2017).
- 2. Behfar, A.** et al. Guided cardiopoiesis enhances therapeutic benefit of bone marrow human mesenchymal stem cells in chronic myocardial infarction. *J. Am. Coll. Cardiol.* 56, 721–734 (2010).
- 3. Климочкина Е. М.** Оценка состояния энергетического обмена при стимуляции μ – опиатных рецепторов в условиях активации K^{+}_{ATP} -зависимых каналов // Український медичний альманах. – 2007. – № 6. – С. 69–71.

Комісова Т. Є.¹, Коваленко Л. П.², Медвідь О. О.³

¹ кандидат біологічних наук, доцент, професорка кафедри анатомії і фізіології людини ім. д.м.н., проф. Я.Р.Синельникова, Харківського національного педагогічного університету ім. Г.С. Сковороди, м. Харків, Україна, tatanakomisova@gmail.com

² ст. викладачка кафедри анатомії і фізіології людини ім. д.м.н., проф. Я.Р.Синельникова, Харківського національного педагогічного університету ім. Г.С. Сковороди, м. Харків, Україна,

³ здобувач другого (магістерського) рівня вищої освіти, Харківського національного педагогічного університету ім. Г.С.Сковороди, м. Харків, Україна

ФУНКЦІОНАЛЬНИЙ СТАН СЕРЦЕВО-СУДИННОЇ СИСТЕМИ У ДІТЕЙ З ПАТОЛОГІЄЮ ХРЕБТА

Відомо, що сколіоз є складним захворюванням кісткової системи, при якому зміни в кістці хребта ведуть до спотворення статури та серйозних порушень у діяльності різних органів і систем). Саме в підлітковому віці виникають передумови для розвитку функціональних розладів з боку багатьох систем організму, що можуть стати причиною хронічних захворювань у дорослому віці (Уська, 2015).

Підлітки характеризуються нестабільністю вегетативної регуляції діяльності серцево-судинної системи, а сколіотична хвороба погіршує її лабільність. Дослідниками встановлено факт розвитку порушень і з боку серцево-судинної й дихальної систем у дітей зі сколіозом навіть на початкових стадіях (I–II ступенів) (Аннушак, 2015).

Деформації хребта у фронтальній площині в дітей – найбільш поширена патологія опорно-рухового апарату. Серед школярів ті чи інші порушення постави мають 73,5 % дітей. Привертає увагу пізня діагностика цієї патології: у 51,3 % дітей уперше виявляють зміни хребта у віці 12–13 років, у тому числі 11,2 % – сколіози. При цьому від 5,0 до 12,0 % дітей зі сколіозами стають інвалідами в підлітковому віці (Герасименко, 2006). За останні 10 років у регіонах із переважаючим міським населенням кількість хворих із порушеннями постави збільшилась у п'ять разів, а хворих, котрі підлягають лікуванню та направляються в спеціалізовані заклади, – майже 10 тис. осіб (Клименко, 2008).

Тому актуальним є дослідження впливу порушення постави на стан серцево-судинної системи в учнів 6-9-х класів та виявлення динаміки функціональних показників.

Дослідження проведено у вересні-жовтні 2020 року серед учнів 6-9-х класів комунального закладу «Великопроходівський ліцей» Дергачівської міської ради Харківської області. Було обстежено 52 учні віком 11-15 років: 25 хлопців та 27 дівчат.

Оцінку стану постави здійснювали за соматоскопічними показниками; для визначення функціональних можливостей серцево-судинної системи проводили пробу Руф'є та визначали індекс Робінсона (Комісова, 2021).

За даними медичного огляду порушення постави (сколіоз I ступеня) виявлено у 12 учнів 6-9-х класів (22,6 %), при цьому встановлено, що 48,7 % учнів (27 осіб) не відвідують спортивних секцій та гуртків, та не приділяють щоденно достатньо часу фізичним вправам. Можливо, це стало головною причиною такої кількості дітей з порушеннями опорно-рухового апарату. Адже ріст кісток залежить від роботи м'язів і здійснюється при достатньому рівні фізичних навантажень.

За даними обстеження сколіоз I ступеня був виявлений у 7 хлопчиків та у 5 дівчат, що становить 10 % та 14 % відповідно, хоча за даними деяких авторів на сколіотичну хворобу частіше хворіють дівчатка, ніж хлопчики, приблизно у співвідношенні 2,6 : 1 (Мурад Алі Шрім, 1999).

За результатами проведення проби Руф'є з'ясовано, що у стані спокою перед виконанням фізичного навантаження ЧСС за 15 с (P₁) у здорових дітей і дітей з порушеною

поставою майже не розрізнялася. Проте, слід зазначити, що після виконання 30 присідань в учнів зі сколіозом відмічалось статистично значиме збільшення пульсу, як за перші 15 с першої хвилини відновлення (P₂), на 26,4 % (p < 0,05), так і за останні 15 с першої хвилини відновлення (P₃) на 27,3 %, (p<0,05). Отже, ЧСС після навантаження збільшилася у здорових учнів на 30% від початкового рівня, у дітей з порушеною поставою – на 37,5 %. Відновлення ЧСС також швидше відбувалось у групі здорових дітей: на кінець першої хвилини відпочинку у них ЧСС відновилося на 90 %, а у дітей з порушеною поставою – на 83 %.

Показники проби Руф'є у більшості здорових дітей відповідали доброму стану серця – 77,5 %, у 12,5 % учнів – відмінному у 7,5 % – задовільному, у 2,5 % – слабкому. Серед дітей з порушеною поставою серце відповідає задовільному стану у 50 % учнів, слабкому – у 25 %, доброму – у 25% досліджених, учнів з відмінним станом серця не відмічалось (рис. 1).

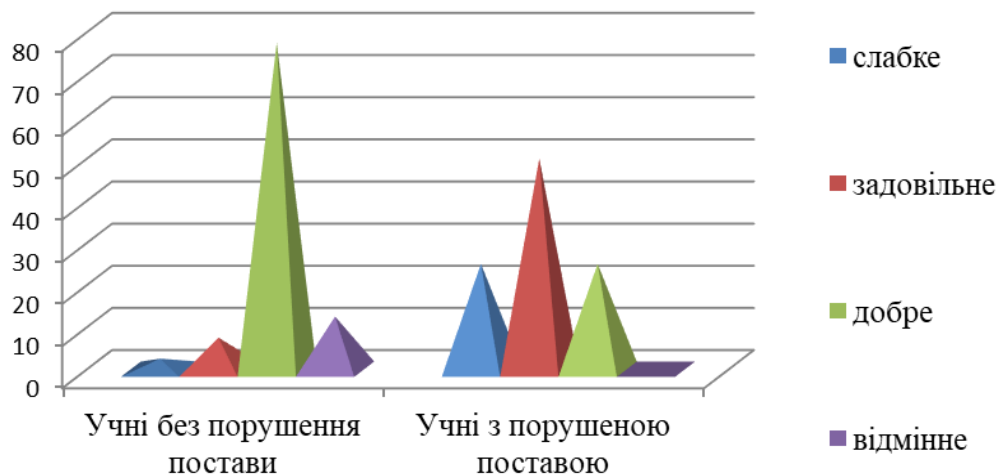


Рис.1. Розподіл учнів за показниками індексу Руф'є.

Стан резервів серцево-судинної системи учнів, який є критерієм енергопотенціалу і характеризує систолічну роботу серця, оцінено за показниками індексу Робінсона: чим нижчий показник індексу у стані спокою, тим вищі аеробні можливості серцево-судинної системи та рівень здоров'я.

У групі учнів без порушень постави рівень фізичного здоров'я за індексом відповідав середнім значенням – «доброму» рівню. Серед дітей зі сколіозом I ступеня величина індексу Робінсона була статистично значимо більша на 10,5 % (p < 0,05) (рис. 2).

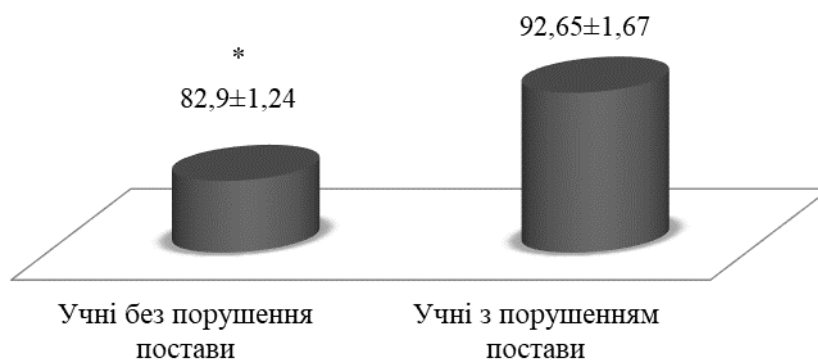


Рис. 2. Показники індексу Робінсона.

Отримані дані свідчать, що серцево-судинна система здорових учнів працює більш економно і ефективно та краще адаптована до стандартного фізичного навантаження. Учні з сколіозом I ступеня характерна нижча функціональна здатність серцевого м'язу. Таким чином, функціональний стан дітей 11-15 років зі сколіотичною деформацією хребта I ступеня характеризується порушенням функціонування серцево-судинної системи, що імовірно обумовлено дещо підвищеним тонусом нервових центрів симпатичного відділу автономної нервової системи.

Результати дослідження доповнюють та підтверджують дані фундаментальних наукових робіт вітчизняних і зарубіжних учених, які займалися проблемою формування рівня здоров'я дітей із деформаціями хребта. Узагальнення робіт вітчизняних та зарубіжних науковців доводить, що сколіотична деформація хребта і її наслідки в дітей різних вікових груп є питанням, що вимагає подальшого вивчення. Імовірно, остаточний вплив цієї патології на формування фізичних і функціональних характеристик може бути доведений з урахуванням комплексних підходів до вивчення цієї патології та збільшення кількості обстежуваних дітей.

Список використаної літератури

1. Комісова Т. Є., Коваленко Л. П., Сакали А. Ю. Сучасні методи фізичної реабілітації підлітків зі сколіозом. *Педагогіка здоров'я* : зб. наук. пр. VI Всеукр. наук.-практ. конф. ХНПУ ім. Г. С. Сковороди. 2016. С. 553–556. **2. Уська В.Р.** Особливості комплексної програми фізичної реабілітації сколіозу в дітей дошкільного віку в умовах поліклініки. *Здоров'я ребенка*. 2015. № 4. С. 74–77. **3. Аннушак О.** Характеристика фізичного розвитку та функціонального стану дітей молодшого шкільного віку зі сколіотичною деформацією хребта I–II ступенів. *Фізичне виховання, спорт і культура здоров'я у сучасному суспільстві* : збірник наукових праць. 2015. № 3 (31). С. 104–108. **4. Герасименко В. В.,** Колісник П. Ф. Соматометрична програмна оцінка змін при порушеній поставі та сколіозах першого і другого ступенів, розробка методів їх ефективної корекції. *Вісник Вінницького національного медичного університету*. 2006. № 10 (2). С. 330–331. **5. Клименко Ю. С.** Фізична реабілітація дітей зі сколіотичними вадами хребта. *Загальна патологія та патологічна фізіологія*. 2008. № 1. С. 30–33. **6. Мурад Алі Шрім.** Вплив кінезітерапії на серцево-судинну систему та функціональні можливості опорно-рухового апарату дітей зі сколіотичною хворобою: автореф. дис. на здоб. наук. ступеня канд. наук з фіз. вих. і спорту : 24.00.02. Київ, 1999 р. 19 с. **7. Комісова Т. Є.,** Мамотенко А. В., Коваленко Л. П., Іонов І. А., Катеринич О.О., Сахацький Г. І. Вікова анатомія та фізіологія людини: навчальний посібник. Харків : ФОП Петров В.В., 2021. 115 с.

Мамотенко А.В.¹, Комісова Т.Є.², Онищенко Т.В.³

¹ст. викладачка кафедри анатомії і фізіології людини Харківського національного педагогічного університету ім. Г. С. Сковороди,
м. Харків, Україна, allamamotenko@gmail.com

² кандидат біологічних наук, професорка кафедри анатомії і фізіології людини ім. д.м.н.,
проф. Я. Р. Синельникова Харківського національного педагогічного
університету ім. Г. С. Сковороди, м. Харків, Україна,

³здобувач другого (магістерського) рівня вищої освіти Харківського національного педагогічного університету ім. Г. С. Сковороди, м. Харків, Україна

**ХАРАКТЕРИСТИКА КАРДІОРЕСПІРАТОРНОЇ СИСТЕМИ
В УЧНІВ СТАРШИХ КЛАСІВ УПРОДОВЖ НАВЧАЛЬНОГО РОКУ**

Останнім часом спостерігається негативна тенденція щодо погіршення стану здоров'я сучасної молоді України. Так, за даними Міністерства охорони здоров'я України приблизно 90 % дітей і підлітків мають різноманітні відхилення у стані здоров'я, а 59 % – незадовільну фізичну підготовленість (Олексієнко, Верещагіна, 2020). Лише у 2021 році, у вересні місяці сталося 4 випадки зі смертельним наслідком під час навчального процесу з фізкультури, 2 з них – протягом одного тижня. Причиною була гостра серцева недостатність (Пугач, 2021). Діти помирають від фізичних навантажень у школах і таборах. Виявляється, учні інколи просто не готові до шкільних фізичних навантажень. І лише 60 % дітей виконують ті нормативи, які їм пропонує шкільна програма. Зрозуміло, що діти через звичку жити з гаджетами у руці стали менш рухливими (Комісова, Коваленко, Мамотенко, 2018).

Малорухомий спосіб життя позначається негативними змінами на діяльності серцево-судинної системи (слабшає сила скорочень серця, розвивається артеріальна гіпертонія, ішемічна хвороба серця, прогресує вегето-судинна дистонія); дихальній (знижуються показники життєвої ємкості легенів, максимального споживання кисню тощо); опорно-руховій (відмічається розвиток остеопорозу, остеохондрозу, остеоартрозу); травній та інших системах організму (Коваленко, Мамотенко, 2020).

За результатами останніх статистичних досліджень виявлено тенденцію до зростання показників захворюваності та поширеності хвороб органів дихання. Неспецифічні запалення дихальних шляхів із частими повторними епізодами їх виникнення розповсюджені серед дітей і практично не превентуються, а самі епізоди захворювань погано лікуються. Патологічні процеси, що пов'язані із захворюваннями органів дихання, наростають з року в рік і, як правило, пов'язані з інфекційними факторами, перенесеними в ранньому віці гострими респіраторними захворюваннями. У свою чергу, проблема захворювання органів серцево-судинної системи актуальна, саме при переході підлітка до вікової групи 15–17 років. Адже в цей час показник захворюваності на серцево-судинні захворювання різко зростає порівняно із 14-річними (Сабадош, Дуткевич-Іванська, Русин, 2020).

Слід відзначити, що населення України недостатньо проінформоване про чинники ризику та можливість запобігання серцево-судинних, судинно-мозкових та респіраторних захворювань. Незадовільно організовані діагностика, виявлення хворих на ранніх стадіях хвороби та лікування. Погіршення стану здоров'я учнівської молоді, зниження рівня їх фізичного розвитку та рухової підготовленості, «омолодження» хвороб, обумовлюють необхідність вивчення стану їхньої кардіореспіраторної системи.

У зв'язку з актуальністю проблеми *метою роботи* є вивчення стану кардіореспіраторної системи учнів Новомажарівського Старостинського округу Красноградського району Харківської області впродовж навчального року. *Завдання дослідження:* оцінити показники функціональної активності серцево-судинної та респіраторної системи учнів упродовж навчального року.

Матеріали та методи дослідження. Дослідження проведено серед 27 учнів 10-х класів Новомажарівського Старостинського округу Красноградського району Харківської області впродовж 2019/20 навчального року віком 14-15 років. Обстеження учнів здійснено у перші тижні жовтня та березня місяців (перед канікулами).

На початку експерименту сформовано дві групи. До першої групи (I) увійшли 17 учнів, які вели малорухомий спосіб життя. Їхня денна активність полягала тільки в заняттях у класах та на уроках фізичної культури, тобто для більшості з них був характерний так званий «сидячий» спосіб життя. До другої групи (II) увійшли 10 учнів, які вели активний спосіб життя: крім занять у школі, вони відвідували спортивні секції (волейбол, баскетбол, легка атлетика, аеробіка).

Для оцінки функціональних та резервних можливостей кардіореспіраторної системи учнів визначили частоту серцевих скорочень (ЧСС), артеріальний систолічний (СТ), діастолічний (ДТ) та пульсовий тиск (ПТ) із подальшим вираховуванням систолічного і хвилиного об'ємів, індексу Робінсона (IP) та ортостатичної стійкості учнів (Іонов, Комісова,

Слюсарев, Шаповалов, 2017), максимальну затримку дихання при глибокому вдиху та при глибокому видиху (Нестерова, 2019). Статистичну обробку даних проводили методами математичної статистики. Статистично значущу різницю середніх встановлювали за допомогою U-критерію Манна-Уїтні. Зміни вважали достовірними при $p < 0,05$.

Результати дослідження. З'ясовано, що показники функціональної активності серцево-судинної системи в учнів обох груп знаходилися майже на одному рівні та практично не змінювалися протягом навчального року. Також виявлено, що в учнів першої групи, які ведуть малорухливий спосіб життя, у другому півріччі незначно зростає СТ на 2,5 % та ХОК на 3,6 %, статистично значимо зростає ПТ на 9,4 % та УОК на 4,1 % (табл. 1). Тобто, у підлітків цієї групи спостерігається підвищення активності показників серцево-судинної системи у II півріччі, що призводить до виникнення її певного напруження. Імовірно, це пов'язано з недосконалими у них функціональними можливостями механізмів регуляції діяльності серця і судин, порівняно з учнями, які відвідують спортивні секції.

Таблиця 1

Динаміка показників функціональної активності серцево-судинної системи протягом навчального року

Група	Показники функціональної активності серцево-судинної системи											
	1 семестр						2 семестр					
	ЧСС, уд./хв	АТ, мм рт. ст.			УОК, мл	ХОК, л/хв	ЧСС, уд./хв	АТ, мм рт.. ст.			УОК, мл	ХОК, л/хв
		АТс	АТд	ПТ				АТс	АТд	ПТ		
I	73± 12	117± 15	69± 10	48± 10	72,4 ±11	5,3 ±0,89	73± 12	120± 15	67± 10	53± 12*	75,5± 8,5*	5,5± 1,1
II	70± 14	115± 19	64± 15	51± 15	76,9± 16,5	5,4± 1,32	70± 9	119± 20	65± 10	54± 50	77,2± 8,3	5,4± 1,1

Примітка: * – статистична значимість між показниками I і II півріччя у групі учнів

Слід зазначити, що в учнів, які систематично займаються спортом, у другому півріччі незначно зростає СТ на 3,4 %, ДТ – на 1,5 % та ПТ – на 5,6 %. Це загалом призводить до незначного підвищення УОК на 0,4 %, і не впливає на хвилинний об'єм крові у II семестрі (див. табл. 1). При порівнянні отриманих даних у першому та другому семестрах, показників серцево-судинної системи в учнів обох груп з'ясовано, що у першому семестрі УОК незначно вищий на 5,8 % у підлітків, які відвідують спортивні секції, у порівнянні з учнями, які ведуть малорухливий спосіб життя, у другому – на 2,2 % (див. табл. 1). Імовірно, це пов'язано з більш потужною роботою серцевого м'язу та адаптацією серцево-судинної системи до занять фізичною культурою.

Під час оцінки ефективності функціонування серцево-судинної системи з'ясовано, що у підлітків, які ведуть малорухливий спосіб життя, середні значення індексу Робінсона (ІР) знаходяться на задовільному рівні і поступово незначно знижуються на 2,5 % у другому семестрі (рис. 1). Тобто, учням цієї групи характерна недостатність функціональних можливостей серцево-судинної системи.

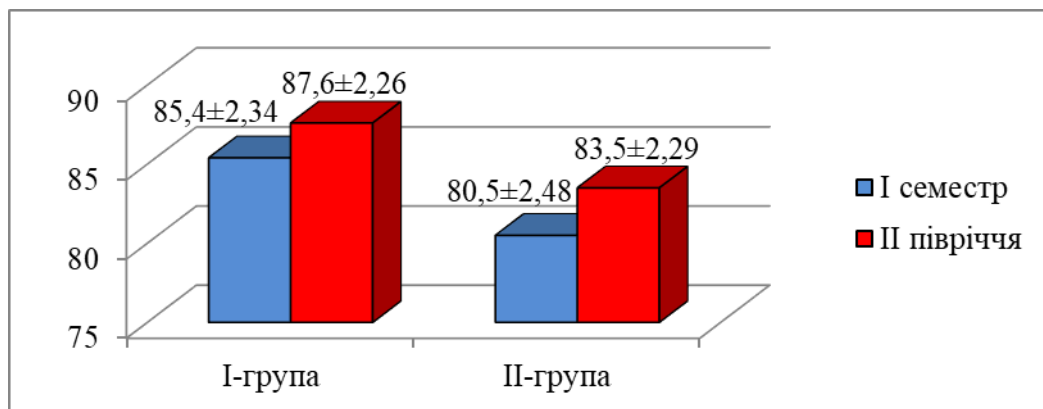


Рис.1. Динаміка середніх показників індексу Робінсона (у балах) в учнів старших класів впродовж навчального року.

Слід зазначити, що у підлітків, які відвідують спортивні секції, дещо погіршується показник середніх значень індексу Робінсона у другому семестрі на 4,7 % у порівнянні з першим, разомі з тим залишається на доброму рівні (див. рис. 1).

Отже, аеробні можливості міокарду та рівень соматичного здоров'я учнів 10-х класів, які займаються спортом, за значеннями індексу Робінсона (ІР) впродовж навчального року знаходяться на доброму рівні (до 84 балів), проте в учнів, які ведуть малорухливий спосіб життя, – на низькому (вище 85 балів), з поступовим незначним зниженням у другому півріччі.

Дослідження ортостатичної стійкості показало, що у першому півріччі всім учням I групи властивий нормальний рівень. Проте у другому півріччі цей показник погіршився, нормальний рівень був відмічений у 76,5 % підлітків, знижений – у 23,5 %. Слід зазначити, що в учнів, які займаються спортом, у першому семестрі нормальний рівень ортостатичної стійкості був властивий 90 % осіб, тоді як 10 % підлітків мали знижений рівень ортостатичної стійкості. У другому семестрі в усіх досліджуваних II групи (100 %) виявлена нормальна ортостатична стійкість.

У ході дослідження визначено, що у другому семестрі кількість юнаків з нормотонічним типом реакції збільшилася на 11,8 % серед хлопців, які ведуть малорухливий спосіб життя, та до 100 % – серед тих, хто веде активний спосіб життя (табл.2).

Таблиця 2

*Реакція на ортостатичну пробу в учнів з різними руховими режимами
впродовж навчального року*

Тип реакції на ортостатичну пробу	I група				II група			
	1 семестр		2 семестр		1 семестр		2 семестр	
	Кіл-ть учнів	%	Кіл-ть учнів	%	Кіл-ть учнів	%	Кіл-ть учнів	%
Нормотонічна реакція	7	41,2	9	53	6	64,7	10	100
Гіпердіастолічна реакція	6	35,3	5	29,4	2	35,3	0	0
Гіподіастолічна реакція	4	23,5	3	17,6	0	0	0	0

Таким чином, в учнів, які відвідують спортивні секції, тип реакції на ортостатичну пробу є більш раціональним, супроводжується адекватним збільшенням ЧСС, підвищенням пульсового тиску, що призводить до збільшення ударного об'єму серця.

Функціональна активність респіраторної системи в учнів із малорухливим способом життя за середніми значеннями максимальної затримки дихання за пробами Штанге і Генча впродовж навчального року відповідає задовільному рівню; в учнів-спортсменів – доброму (табл. 3).

Таблиця 3

Середні показники максимальної затримки дихання (в сек.) в учнів
за пробами Штанге та Генча

Показники	I група, n=17		II група, n=10	
	I півріччя	II півріччя	I півріччя	II півріччя
Після глибокого вдиху (проба Штанге), сек.	44,53±0,11	47,78±0,13	50,15±0,12	55,81±0,14*
Після глибокого видиху (проба Генча), сек.	36,82±0,13	37,94±0,14	40,24±0,11	45,88±0,17*

Примітка: * – статистична значимість між показниками I і II півріччя у групі учнів

Отже, стійкість до гіпоксії в учнів двох груп у другому семестрі незначно зростає порівняно з першим. Однак, у юнаків, які займаються спортивними тренуваннями, загальне насичення крові киснем є на 5,5% вищим порівняно з нетренованими хлопцями.

Висновки. Показано, що учням із малоактивним способом життя впродовж навчального року властивий менш ефективний у гемодинамічному відношенні тип кровообігу, нижча стійкість до гіпоксії та, ймовірно, ослаблення можливостей серцевого м'язу щодо перекачування крові порівняно з учнями, які займаються спортом.

Список використаної літератури

- 1. Олексієнко Я. І.,** Верещагіна О. П. Фізична культура в загальноосвітній школі. Проблеми та перспективи. *Сучасні досягнення вітчизняних вчених у галузі педагогічних та психологічних наук* : матеріали міжнародної науково-практичної конференції (м. Київ, Україна, 6–7 березня 2020 року). Київ : ГО «Київська наукова організація педагогіки та психології», 2020. С. 58–62.
- 2. Пугач. Ю.** Смерть школярів на фізкультурі: у чому причини, хто відповідальний за ці трагедії та як змінити ситуацію. 2021. URL: <https://www.5.ua/suspilstvo/smert-shkoliariv-na-fizkulturi-u-chomu-prychyny-khto-vidprovidalnyi-za-tsi-trahedii-ta-iak-zminyty-sytuatsiiu-255535.html>.
- 3. Комісова Т. Є.,** Коваленко Л. П., Мамотенко А. В. Вплив різних рухових режимів на фізичну працездатність студентів впродовж навчального року. *Біорізноманіття, екологія та експериментальна біологія*. 2018. № 19. С. 131–140.
- 4. Коваленко Л. П.,** Мамотенко А. В. *Наукові здобутки : проекти, дослідження, перспективи* : матеріали I Міжнар. наук.-практ. конф. (Старобільськ, 15-16 груд. 2020 р.). Луган. нац. ун-т ім. Т. Шевченка. Старобільськ : ЛНУ, 2020. С. 36–40.
- 5. Сабодош М. В.,** Дуткевич-Іванська Ю. В., Русин Л. П. Вплив аквааеробіки на стан дихальної системи у дітей молодшого шкільного віку, хворих на хронічний бронхіт в стадії ремісії. *Україна. Здоров'я нації*. 2020. Т. 2. №. 3/1(61). С. 132–136.
- 6. Іонов І. А.,** Комісова Т. Є., Слюсарев В. Ф., Шаповалов С. О. Фізіологія кардіореспіраторної системи. Методичні рекомендації для студентів вищих навчальних закладів до лабораторних занять з курсу «Фізіологія людини». Харків : ЧП Петров В. В., 2017. 66 с.
- 7. Нестерова С. Ю.**

Олейник Е. А., Можаява О. С.

доцент кафедры анатомии, физиологии человека и животных
ГУ «Луганский национальный университет имени Тараса Шевченко»,
г. Старобельск, Украина, brexton66@gmail.com.edu.ua,
магистрантка кафедры физической терапии, эрготерапии и здоровья человека
ГУ «Луганский национальный университет имени Тараса Шевченко»,
Украина, Helga.mozhaeva@gmail.com

ФИЗИЧЕСКАЯ ТЕРАПИЯ ЖЕНЩИН РЕПРОДУКТИВНОГО ВОЗРАСТА С ИЗБЫТОЧНОЙ МАССОЙ ТЕЛА

Предупреждение и лечение ожирения представляет важнейшую медицинскую, социальную, демографическую и государственную проблему в современном мире в связи с высокой распространенностью и существенными затратами на преодоление его последствий. Избыточному весу способствует изменившийся образ жизни современного человека, ограничение его двигательной активности, изменившиеся условия труда, изменение режима и качества питания, что особенно сказывается на женщинах репродуктивного возраста. В результате недостатка движений, сидячего образа жизни у женщин репродуктивного возраста преждевременно возникают слабость и дряблость мышц, появляется сгорбленность, раньше начинают проявляться процессы старения, нередко повышается артериальное давление (Бодван, 2002).

Избыточный вес и ожирение также связаны с неблагоприятными последствиями для женской репродуктивной системы: бесплодие, выкидыши, преждевременные роды, мертворождение, врожденные аномалии и недоношенность, а также высокий риск кесарева сечения, плохое заживление ран, более короткая продолжительность грудного вскармливания, депрессия, серьезно повышаются онкориски (Пархотик, 2006).

Лечебная гимнастика для людей с избыточным весом является наиболее доступной формой физических упражнений, которые можно осуществлять как на дому, так и под контролем специалиста.

Целью настоящего исследования является создание и апробация комплекса мероприятий реабилитационно-профилактической помощи женщинам репродуктивного возраста с избыточной массой тела методами кинезиотерапии. Решались следующие задачи:

1. Провести анализ существующей системы оказания реабилитационных мероприятий для женщин репродуктивного возраста с избыточной массой тела.

2. Разработать и апробировать перспективную модель лечебно-профилактической терапии женщинам репродуктивного возраста с избыточной массой тела с использованием методов эрготерапии.

3. Провести оценку эффективности предложенной модели оказания терапии женщинам репродуктивного возраста с избыточной массой тела.

В эксперименте участвовали 28 девушек и женщин репродуктивного возраста. Критерием включения в экспериментальные группы послужило наличие избыточного веса и алиментарно-конституционального ожирения без сопутствующих заболеваний сердечно-сосудистой и эндокринной систем.

Распределение в группы физической реабилитации проводилось по наличию у женщин избыточной массы тела: **1-я группа** – 12 женщин, которые проходили курс физической терапии в связи с избыточной массой тела, **2-я группа** – 12 женщин, которые

проходили курс фізической терапії, имея ожирение 2-й степени.

Експеримент в целом длился 90 суток. Весь период реабилитации был разделен на 3 временных этапа:

- I – подготовительный этап, консультация терапевта;
- II – снижение массы тела (60 суток);
- III – стабилизация массы тела (30 суток).

Первая часть эксперимента длилась 60 суток и была направлена на снижение массы тела женщин групп №1 и №2 с использованием методов физической терапии.

Женщины экспериментальных групп №1 и №2 выполняли следующие реабилитационные мероприятия: делали рекомендованный комплекс утренней гимнастики, три дня в неделю выполняли комплекс лечебной физкультуры, включая упражнения на тренажерах в атлетическом зале, выполняли самомассаж стоп (проводилось обучающее теоретическое занятие).

Вторая часть эксперимента длилась 30 дней и была направлена на закрепление результатов снижения веса у женщин групп № 1 и № 2. Во втором периоде женщины обеих групп выполняли ежедневно комплекс упражнений в удобное для них время и продолжали делать самомассаж стоп.

Исследуемые показатели были рассчитаны для каждой женщины и их среднее значение в группе. Измерения всех исследуемых показателей у женщин обследуемых групп проводились до начала опыта, на 60-е и 90-е сутки эксперимента.

Для оценки эффективности результатов эксперимента использовали рекомендации Всемирной организации здравоохранения: «успешно» – уменьшение массы более чем на 5 кг, «отлично» – уменьшение массы более чем на 10 кг, «исключительно» – уменьшение массы более чем на 20 кг. Эффективность лечения оценивается на этапе снижения массы тела.

Статистическая обработка данных проводилась при использовании критерия Стьюдента.

До начала эксперимента по классическим методикам были измерены *основные показатели*: рост, вес, рассчитан индекс массы тела, который позволил оценить состояние массы тела у женщин в группах. Также измерялись *дополнительные антропометрические показатели*: окружность груди, окружность плеча, окружность талии, окружность бедра, окружность бедер, толщина жировой складки. Оценку мышечной силы проводили динамометрическим методом. Оценивали гибкость тела.

Результаты исследования и их обсуждение

В таблице № 1 представлены средние значения основных антропометрических показателей в группах до начала эксперимента, которые позволили сделать заключения о степени избыточного веса у женщин и распределить их на экспериментальные группы.

Таблица 1

Средние показатели
основных антропометрических измерений в группах до начала эксперимента

Группа	Средний возраст, лет	Средний рост, см	Средний вес, кг	ИМ ₁	Интерпретация ИМТ
Группа № 1	19,8±2,26 P < 0,05	161,0±1,62 P < 0,05	71,3±2,26 P < 0,05	27,55±0,89 P < 0,001	Повышенный вес
Группа № 2	28,5± 1,01 P < 0,05	161,7±1,76 P < 0,05	91,9±1,3 P < 0,05	36,5±0,97 P < 0,01	Ожирение II степени

На 60-е сутки эксперимента в группах были проведены повторные измерения всех исследуемых показателей, которые представлены в таблице № 2.

У женщин в группах № 1 и № 2 было обнаружено достоверное уменьшение ИМТ на 2,4 и 2,78 единиц соответственно. Вес у женщин первой группы достоверно снизился в среднем на 6,1 кг ($p < 0,05$), что оценивается как «успешно».

В группе № 2 на 60-е сутки также как и в группе №1 наблюдалось достоверное снижение средней массы тела. Уменьшение массы тела в среднем составило 6,46 кг, что соответствует оценке эффективности реабилитационных мероприятий как «успешно». Вместе с уменьшением массы тела и ИМТ на 60-е сутки эксперимента в группах № 1 и № 2 достоверно снижались и вспомогательные показатели: объемы груди, плеча, талии, бедра и бедер в целом, уменьшалась толщина жировой складки. Улучшились показатели мышечной силы и гибкости.

Таблица 2

*Изменения массы и индекса массы тела (ИМТ)
у женщин всех групп на 60-е сутки эксперимента*

Группа	Средний рост, см	Средний вес, кг	ИМТ ₁	ИМТ ₂	Изменения ИМТ на 60-е сутки
Группа №1	161,0±1,62 P < 0,05	65,2±2,26 P, <0,05	27,50±0,89 P < 0,001	25,15±0,89 P < 0,001	-2,4 P < 0,001
Группа №2	161,7±1,76 P < 0,05	85,44±1,3 P < 0,05	36,5±0,97 P < 0,01	34,12±0,54 P < 0,05	- 2,78 P < 0,01

ИМТ₁ – индекс массы тела до начала эксперимента; ИМТ₂ – индекс массы тела на 60-е сутки эксперимента.

Результаты третьего этапа реабилитации, направленные на закрепление второго этапа эксперимента по снижению массы тела у женщин репродуктивного возраста, показали достоверное снижение массы тела на 1,2 кг в группе № 1, на 1,07 кг в группе № 2. Также достоверно снижались и дополнительные показатели в группах № 1 и № 2. Увеличились показатели мышечной силы и гибкости.

Систематическое и дозированное выполнение больными ожирением лечебной физкультуры обеспечивает интенсификацию функций основных систем и обменных процессов, способствует нормализации углеводного, жирового, водно-минерального обмена, способствует формированию нового, более устойчивого и полноценного «динамического стереотипа», характеризующегося более высоким уровнем функционирования и работоспособности всего организма (Прокудина, 2000).

Таким образом, разработанная и опробованная программа, которая представляет собой сочетание теоретических и практических занятий под руководством специалиста по физической реабилитации, изменения пищевых привычек, ознакомление с правилами лечебного питания, самостоятельных занятий лечебной физкультурой, самомассажа позволила достоверно снизить вес у женщин 1 и 2 экспериментальных групп с оценкой результатов как «успешно». На основании этого можно сделать вывод, что опробованная программа реабилитации женщин репродуктивного возраста с избыточной массой тела является эффективной и может быть использована для снижения массы тела при ожирении I-II степени и избыточной массе тела.

Список использованной литературы

1. Бодван А.Р. Физическая реабилитация при ожирении. *Третья международная научная конференция студентов "Студент, наука и спорт в XXI столетии", Киев, 22-24 мая 2002 г. Киев, 2002. С.139–141.* **2. Прокудина И. Ф.** Обоснование эффективности оздорови-

тельних програм на тренажерах для женщин первого с избыточной массой тела. *Материалы III научно-исследовательской конференции Университета, Киев, 12-14 апреля 2000 г.* Киев : Олимпийская литература, 2000. С.78–84. **3. Пархотик И. И.** Лечебная физкультура при заболеваниях внутренних органов и нарушении обмена веществ: цикл лекций. Киев, 2006. 128 с.

Прасолова О. П.

асистент кафедри хімії та технологій медичної діагностики та лікування
ДЗ «Луганський національний університет імені Тараса Шевченка»,
м. Старобільськ, Україна, olgaprasolova1960@gmail.com

ПРОФІЛАКТИКА КОРУ

Актуальність дослідження та моніторингу епідеміологічної ситуації щодо кору зумовлена розповсюдженістю цієї хвороби. Легкість перенесення збудника і відсутність специфічного імунітету у дітей є передумовами їх інфікування та захворювання вже у перші роки життя. Разом із тим, у зв'язку з плановою активною імунізацією проти кору рівень захворюваності суттєво знизився. Тепер частіше хворіють діти старшого віку і дорослі.

Актуальність підтверджується ще й небезпечними ускладненнями цієї інфекції, зокрема частим виникненням пневмонії і можливим ураженням ЦНС з розвитком енцефаліту, що може закінчуватися летально або зумовити у дитини відставання у розумовому розвитку.

Кір – надзвичайно контагіозна гостра інфекційна хвороба, переважно дитячого віку, яка характеризується інтоксикацією, підвищенням температури тіла, катаром слизових оболонок дихальних шляхів та кон'юнктив, наступною появою везикуло-пустульозного висипу, що покриває шкіру хворого.

Етіологія. Збудником є вірус, який належить до роду Morbillivirus. Фільтруюча природа збудника кору була доведена у 1911 році, вперше сам вірус був виділений у 1954 році. Вірус кору належить до великих міксовірусів, має нерівну сферичну форму, в середині міститься РНК, зовні – ліпопротеїнова оболонка. Вірус має складну антигенну структуру. Збудник нестійкий в умовах зовнішнього середовища, чутливий до УФ опромінення видимого світла. При денному світлі вірус у краплинах слини гине за 30 хв. Не витримує висушування, є термолабільним при кімнатній температурі, гине через кілька годин, інактивується дезрозчинами, стійкий до антибіотиків.

Механізм передачі – повітряно-крапельний. Вірус у великій кількості потрапляє у середовище з краплинами слизу під час кашлю, розмови; може розповсюджуватися на великій відстані. Через предмети догляду, іграшки збудник не передається. Воротами проникнення вірусу в організм є слизові оболонки верхніх дихальних шляхів. В епітелії вірус фіксується, розповсюджується у підслизову оболонку і регіонарні лімфатичні вузли, де він розмножується і проникає в кров.

Прояви епідеміологічного процесу. Важливою особливістю кору є висока швидкість і легкість поширення інфекції. Неімунізовані люди при спілкуванні з хворим хворіють майже у 100 % випадків. Як уже зазначалося, хворіють переважно діти. Трапляються випадки природженого кору, коли мати хворіє на кір при вагітності. У зв'язку з вакцинацією діти дошкільного віку хворіють рідше, ніж школярі та підлітки, в яких дещо знижується післявакцинальний імунітет. Материнський імунітет захищає дитину протягом 6 місяців після народження.

Для кору властива осінньо-зимова сезонність. Для захворюваності характерна періодичність, тобто її підйоми і спади через кожні 2-3 роки, що пов'язано з накопиченням сприйнятливого контингенту.

Діагноз кору не викликає сумнівів у період висипань. У цей період виділення вірусів різко зменшується і, відповідно, знижується небезпека зараження інших. Після перенесеного кору зберігається стійкий, довічний імунітет, повторні захворювання поодинокі.

У клінічному перебігу кору виділяють такі періоди: інкубаційний, катаральний, період висипань та реконвалісценції.

Інкубаційний період становить 9-11 днів. Він може тривати до 17 днів, а при введенні контактним особам імуноглобуліну – до 21 дня. Початок хвороби гострий. Починаються симптоми поганого катарального періоду: підвищення температури до 38-39°, головний біль, кашель, нежить. Кашель нестерпний, з'являється фотофобія, слъзотеча. На 2-3 день на слизовій оболонці щік, губ та кон'юнктиви виникають дрібні білуваті цятки з червоним обідком. Це плями Бельського-Філатова-Копліка – патогномічний для кору симптом. Одночасно на слизовій оболонці м'якого та твердого піднебіння з'являються червоні плями неправильної форми – корова енантема. Тривалість катарального періоду – 2-4 дні, перед висипанням температура знижується.

Період висипу починається з підвищення температури, зберігаються незначні катаральні явища, астенизація, опірність організму знижується.

Ускладнення: коровий круп, бронхіт, пневмонія, стоматит, кома, енцефаліт, менінгіт.

Діагноз кору встановлюють на основі типової клінічної картини хвороби. Має значення контакт із хворим на кір. Для кору характерна лейкопенія, якій у початковий період хвороби може передувати лейкоцитоз, ШОЕ не змінюється.

Допоміжне значення має специфічна діагностика. В інкубаційний період у виділеннях кон'юнктиви виявляють гіаліновоперероджені клітини епітелію та інтралейкоцитарні вклучення. В перші чотири дні хвороби можливі виявлення вірусного антигену в мазках-відбитках зі слизової оболонки носа за допомогою імунофлюоресцентного методу. Застосовують серологічні реакції РГГА, РЗК, ПЛР-дослідження, в яких спостерігають значне наростання титру антитіл.

Госпіталізація хворих проводиться при ускладненнях, при несприятливих умовах, коли неможливо організувати правильний догляд за хворим вдома, за епідемічними показаннями.

Хворий повинен знаходитися в чистій палаті, зі свіжим повітрям, провітрювати кімнату. Гігієна шкіри: обмивання шкіри лица і рук, регулярні ванни. Туалет видимих слизових оболонок, промивання очей, звільнення носа від слизу і кірок, змазувати губи жиром чи медом. Давати часто пити, регулярно полоскати рот.

Повноцінна легкозасвоювана їжа в рідкому чи напіврідкому виді. Призначення вітамінів А, С, В₁. Симптоматична терапія: кофеїн при кашлі, парацетамол при головному болі. Призначення антибіотиків. При тяжкій формі – дезінтоксикаційна терапія, яка включає внутрішньовенне краплинне введення ізотонічних, глюкозо-сольових розчинів, синтетичних плазмозамінників, протягом 1-3 днів застосовують глюкокортикоїдні препарати (гідрокортизон, преднізолон, дексаметазон).

Протиепідемічні заходи: виявляють та ізолюють хворих (госпіталізують за наявністю відповідних клінічних та епідеміологічних показань); ізоляція хворого припиняється через 5 днів з моменту останнього висипання, при наявності ускладнень – через 10 днів; контактних осіб, котрі не хворіли на кір і не були щеплені, роз'єднують і за ними ведеться спостереження (термометрія, огляд шкіри і слизових оболонок) протягом 7 діб від часу ізоляції хворого; на дитячі колективи, щеплених живою коровою вакциною, накладають карантин протягом 17 діб, а в колективах, у яких хоча б частина отримала імуноглобулін, карантин продовжують до 21 доби. З метою переривання механізму передачі в осередку необхідно здійснювати вологе прибирання і провітрювання.

На третю ланку епідемічного процесу впливають шляхом щеплення дітей, котрі не хворіли на кір і не вакцинувалися проти нього, а за наявності протипоказань – введення імуноглобуліну.

Єдиним профілактичним заходом є тотальна планова активна імунізація живою коровою вакциною штаму Л-16 усіх дітей, котрі не хворіли на кір, у віці 12 міс., і повторно – у віці 6 років (після серологічного контролю, який засвідчує відсутність імунітету).

Безпосередньо перед використанням вакцину змішують з розчинником, що додається.

Пасивна імунізація імуноглобуліном (з донорської або плацентарної крові) створює лише короточасний (до 1 міс.) імунітет. Вона проводиться особам, яким протипоказана вакцинація, і дітям, які не досягли 6 років. Якщо дитина була в контакті, але в неї немає щеплень, то необхідно не пізніше 72 год. ввести одну дозу вакцини, якщо в неї немає протипоказань. Але якщо не можна вводити вакцину, то застосовується імуноглобулін. Якщо у дитини тільки одна доза, то також після контакту з хворим впродовж 72 год. необхідно ввести другу дозу.

Список використаної літератури

- 1. Інфекційні хвороби:** підручник / О. А. Голубовська, М. А. Андрейчин, А. В. Шкурба та ін.; за ред. О. А. Голубовської. Київ : ВСВ «Медицина», 2020. – 688 с.
- 2. Возіанова Ж. І.** Інфекційні і паразитарні хвороби: у 3 т. Київ : Здоров'я, 2003. Т. 3. 848 с.
- 3. Руководство по инфекционным болезням /** Под ред. Ю. В. Лобзина. Санкт-Петербург : Фолиант, 2003. 186 с.
- 4. Инфекционные болезни:** национальное руководство / Под ред. Н. Д. Ющука, Ю. Я. Венгерова. Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2009. 1040 с.
- 5. Горленко О. М., Поляк М. А., Поляк-Товт В. М.** Кір у дітей: ендоекологія, вакцинація, глистна асоціація: монографія. Ужгород : Поліграфцентр «Ліра», 2019. 246 с.
- 6. <https://phc.org.ua/kontrol-zakhvoryuvan/inshi-infekciyni-zakhvoryuvannya/krapelni-infekcii/kir>**

Прасолова О. П.

асистент кафедри хімії та технологій медичної діагностики та лікування
ДЗ «Луганський національний університет імені Тараса Шевченка»,
м. Старобільськ, Україна, olgaprasolova1960@gmail.com

ЩЕПЛЕННЯ ВІД ПОЛІОМІЄЛІТУ – ЄДИНИЙ ОБЕРІГ

Актуальність моніторингу епідеміологічної ситуації з поліомієліту обумовлена наявністю постійних вогнищ інфекції та тяжкими наслідками хвороби. Поліомієліт вражає, в основному, дітей у віці до 5 років. В одному з 200 випадків інфікування розвивається постійний параліч (зазвичай ніг). 5-10 % з числа таких паралізованих людей помирають внаслідок паралічу дихальних м'язів. Сьогодні лише дві країни (Афганістан і Пакистан) у світі залишаються ендемічними щодо поліомієліту, в той час як у 1988 році число таких країн перевищувало 125. Нездатність ліквідувати поліомієліт у цих країнах може привести до того, що через 10 років у світі буде щорічно відбуватися до 200 000 нових випадків захворювання.

Важливість щеплень від поліомієліту для всього населення, зокрема для всіх дітей, зумовлена неможливістю терапевтичного вирішення проблеми – ліків проти захворювання не існує і єдиним захистом у сучасних умовах є вакцинація.

Поліомієліт (хвороба Гейне-Медіна) – гостре вірусне інфекційне захворювання, яке характеризується запаленням сірої речовини мозку (спинного, довгастого) і проявляється в'ялими паралічами, змінами слизової оболонки носоглотки та кишечника. Без будь-яких

проявів хвороба протікає у понад 70 % випадків. Виявляються грипоподібні симптоми: лихоманка, головний біль, біль у животі та горлі, нудота, блювання. Також спостерігаються рухові розлади – сильний біль у вражених м'язах; параліч, що може вразити ноги, руки, плечі, груди, живіт, обличчя; враження дихальних м'язів.

Епідеміологічна картина характеризується появою стійкого типоспецифічного імунітету. Джерелом інфекції є людина, хвора на виражену та стерту чи абортівну форми, а також носії. Інкубаційний період може тривати від 4 до 35 діб. Механізм передачі: фекально-оральний (понад 70 %), повітряно-крапельний (5 %).

Епідеміологічна ситуація з поліомієліту характеризується такими хронологічними показниками.

2010 рік – попередження про підвищений ризик спалаху поліомієліту від європейської регіональної комісії із сертифікації ліквідації поліомієліту (РКС).

2013 рік, жовтень – Незалежна рада з моніторингу і ВООЗ та Глобальна ініціатива з ліквідації поліомієліту (ГІЛП) віднесли Україну до «червоного» списку країн із найвищим ризиком спалахів хвороби.

2014 рік, жовтень – Україна залишалась єдиною європейською країною в цьому списку через катастрофічно низький рівень охоплення населення вакцинацією.

2015 рік, 1 вересня – Міністерство охорони здоров'я України повідомило про те, що 2 випадки інфікування вірусом поліомієліту вакцинного походження були підтверджені у регіональній референтній лабораторії ВООЗ. Дві дитини не мали щеплень від поліомієліту та отримали паралітичну форму поліомієліту.

Рутинна імунізація: програма, яку держава проводить для всього населення. В Україні діти отримують безкоштовні щеплення від 10 захворювань протягом перших 1,5 роки життя. Турова імунізація передбачає додаткові дози вакцини для великої кількості населення протягом короткого періоду; вона організовується тоді, якщо є ризик розповсюдження вірусу та у відповідь на спалах. Мета – створення колективного імунітету.

Є два типи безпечних та ефективних вакцин. Інактивована поліомієлітна вакцина (ІПВ), що вводиться шляхом ін'єкції. Вона використовується для рутинної імунізації. Оральна поліомієлітна вакцина (ОПВ) – дві краплі в рот. Вона використовується для зупинення спалахів та досягнення високого рівня захисту дітей у ситуації, коли є циркуляція вірусу, а також для проведення рутинної імунізації. Щеплення проти поліомієліту повинні здійснювати в 2, 4, 6, 18 міс., також в 6 та 14 років.

На даний момент за статичними даними ВООЗ можна зробити деякі узагальнення щодо розповсюдженості поліомієліту. У країнах, де зафіксовані випадки поліомієліту, як правило, були викликані вакциноспорідненими поліовірусами. Серед цих країн Мадагаскар, Філіппіни, Індонезія, Китай, а також ендемічні країни – Нігерія, Афганістан, Пакистан.

При цьому кількість випадків поліомієліту у світі приблизно однакова.

Всього за 2014 р. зареєстровано 414 випадків, із них: 392 в ендемічних країнах, решта – в неендемічних. У 2014 р. найбільша кількість хворих на поліомієліт – близько 80 % – зосереджено в Пакистані, 9 % – у Нігерії, в Афганістані – 7 %.

Кількість випадків хворих на поліомієліт у світі за 2015 становила 106 випадків, із яких 77 – в ендемічних країнах, решта – в неендемічних.

У 2016 р. зареєстровано 8 випадків хворих на поліомієліт в Пакистані, 4 випадки в Афганістані та 3 випадки в Лаоській Народній Демократичній Республіці.

Оцінюючи ситуацію з вакцинації у Старобільському районі можна навести деякі статистичні дані, які характеризують тенденції щодо формування колективного імунітету. Так, у 2016 р. у місті Старобільськ відсоток вакцинованих дітей складав 11 %, I ревакцинація – 10%, II ревакцинація – 34 %, III ревакцинація – 45 %. У 2017 році вакцинація становила 13 %, I ревакцинація – 16 %, II ревакцинація – 31 %, III ревакцинація – 34 %.

Основними рекомендаціями щодо попередження розповсюдження поліомієліту в сучасних епідеміологічних умовах залишаються консультації з педіатром, правильна

підготовка дитини до щеплення, чітке виконання правил імунізації, саносвітня робота з населенням.

Список використаної літератури

- 1. Доан С. І.** Епідемічний процес та система епідеміологічного нагляду за ентеровірусними інфекціями в період ерадикації поліомієліту: дис... д-ра мед. наук : 14.02.02. Київ, 2006. 374 арк.
- 2. Мойсєєва Г. В.** Характеристика імунопрофілактики поліомієліту в Україні та оцінка ефективності використання інактивованої поліомієлітної вакцини: дис... канд. мед. наук : 14.02.02. Київ, 2002. 148 арк.
- 3. <https://moz.gov.ua/article/health/scho-potribno-znati-pro-poliomielit>**

Силкіна К. В.

асистент кафедри хімії та технології медичної діагностики та лікування ДЗ «Луганський національний університет імені Тараса Шевченка»,
м. Старобільськ, Україна, sylkinakarina@gmail.com

РОЛЬ ВІРУСУ ПАПІЛОМИ ЛЮДИНИ В РОЗВИТКУ РАКУ ШИЙКИ МАТКИ

ВПЛ (вірус папіломи людини) – це група вірусів, надзвичайно широко поширена в усьому світі. Існує понад 120 типів ВПЛ, з яких, щонайменше, 14 призводять до розвитку раку (вони відомі також як віруси типу високого ризику). Актуальність та соціальна значущість цієї інфекції в значній мірі обумовлені доведеною етіологічною роллю ВПЛ в розвитку раку анального каналу, раку статевих органів для обох статей, раку ротоглотки, практично всіх випадків раку шийки матки (РШМ), доброякісних пухлин статевих органів (гострокінцевих кондилом геніталій) та рецидивуючого респіраторного папіломатозу. ВПЛ головним чином передається при сексуальних контактах (під час вагінального, орального, анального сексу), і більшість людей інфікуються ВПЛ незабаром після того, як починають вести статеве життя. Усі типи зараження ВПЛ поділяються на дві групи за їх канцерогенними властивостями: з високим та низьким ризиком. Найбільш агресивними для людини (так званими високоонкогенними) є 16, 18, 31, 33, 48, 52, 58 штами вірусу. На даний час добре відомо та доведено, що ВПЛ 16 та 18 типів найчастіше викликають рак шийки матки і були виявлені у 70–80 % жінок з цією патологією. При інфікуванні ВПЛ онкогенних типів ризик захворіти на рак шийки матки збільшується в 300 разів. Важливо знати, що при інфікуванні близько 90 % жінок протягом 9-24 місяців позбавляються від ВПЛ без жодного лікування - завдяки власному імунітету.

Інфікування епідермісу відбувається через мікропошкодження епітелію (механічні, бактеріальні та інші), коли глибина їх досягає базального шару. Для виникнення інфекційного процесу достатньо поодиноких вірусних часток. Вірус проникає у клітину та вбудовується в ядро. Він може залишатися там у неактивному стані довгий час. За певних умов, наприклад, при зниженні захисних сил організму, вірус починає розмножуватися, викликаючи проліферацію епітеліальних клітин. Інфіковані клітини проявляються широким спектром змін: від доброякісної гіперплазії до дисплазії та інвазивного раку. ДНК ВПЛ реплікується тільки в клітинах базального шару. В клітинах інших шарів епідермісу вірусні частки тільки персистують. Інкубаційний період варіює від 3 тижнів до 9 місяців (у середньому, 3 місяці). У разі інтеграції вірусної ДНК з клітинним геномом хазяїна відбувається продукція двох онкопротеїнів: Е6, Е7. Вони змінюють клітинний цикл, оскільки Е6 зв'язується з білком р53, а Е7 – з білком Rb (відповідає за супресію пухлинних клітин). Відбувається зміна механізмів супресії некерованого поділу клітин. Інфікування в

генітальному тракці першочергово може призвести до дисплазії або цервікальної інтраепітеліальної неоплазії 1 ступеня (CIN 1). А от до розвитку раку шийки матки з моменту потрапляння ВПЛ в організм проходять роки. У здорових жінок рак шийки матки може розвиватися протягом 15–20 років.

Для того, щоб запобігти розвитку захворювання, використовуються різні методи профілактики. Найефективніші – це: моногамні стосунки, періодичні профілактичні огляди гінеколога (таким чином можна виявити перші ознаки захворювання та своєчасно розпочати його лікування), вакцинація (Церварікс (бівалентна проти 16 та 18 типу), Гардасил (тетравалентна 16, 18, 6, 11 тип), застосування бар'єрної контрацепції.

Рак шийки матки є другим за поширеністю видом раку у світі і є п'ятою за значимістю причиною смерті від раку у жінок. Враховуючи значну роль ВПЛ в розвитку цієї патології, важливо знати і використовувати методи профілактики даного вірусу.

Список використаної літератури

- 1. Жилка Н. Я.** Епідеміологія раку шийки матки в Україні / Н. Я. Жилка, Т. В. Зайкова // Україна. Здоров'я нації. – 2012. – № 4. – С. 40–47.
- 2. Гойда Н. Г.** Основні досягнення Державної програми «Репродуктивне здоров'я нації» за 2005-2015 рр. / Н. Г. Гойда, Р. О. Моїсеєнко, Г. П. Майструк // Здоровье женщины. – 2016. – № 4. – С. 14–16.
- 3. Воробйова Л. І.** Проблеми патології шийки матки в Україні: аналітичний огляд наукової літератури / Л. І. Воробйова, Н. Я. Жилка, Т. В. Зайкова // Вісн. соц. гігієни та орг. охорони здоров'я України. – 2012. – № 2. – С. 14–16.
- 4. Гончаров Я. А.** Вірус папіломи людини та шкірний канцерогенез // Дерматол. та венерол. – 2005. – № 2 (28). – С. 28–33.

З М І С Т / С О Д Е Р Ж А Н И Е

Аспекти сучасних природничих досліджень Аспекты современных естественнонаучных исследований

Андрєєв П.Ю., Потапенко Е. В., Андрєєва Н.С., Ісаєнко І. П. Реакція метил похідних піридину з озоном у рідкій фазі	3
Березенко К. С., Волохань О. В., Ялалутдінов К. А. Перспективи використання вітроенергетики на території Луганської області	7
Бондаренко О. В., Тарануха А. А. Біологічні основи розробки та валідації методики контролю бактеріальних ендотоксинів лікарського засобу «Тризипін, розчин для ін'єкцій»	9
Бондаренко О. В., Хаджи А. О. Індивідуальна анатомічна мінливість конфігурації зовнішньої поверхні кісток склепіння черепа людини	11
Боярчук О. Д., Сидоренко О. М. Стан лейкоцитарного компонента при формування в організмі ДВЗ-синдрому	13
Гірина В. В. Формування ночівельних скупчень сороки (<i>Pica pica L.</i>) у місті Чернігів	15
Головко В. О., Петренко С. В., Демідова Н. В., Головко О. В. Періодизація річного кола природи філіалу «Станично-Луганське» Луганського природного заповідника НАН України	16
Голощачов А. О. Дистанційний моніторинг пірогенної активності Луганської області за допомогою FIRMS FIRE MAP	18
Alexey E. Granovsky Mechanism of inhibition of PDE catalytic subunits by PDEγ	21
Дернов В. С. Іхнофосилії <i>Cyclopuncta</i> на поверхні черепашок середньокам'яновугільних неамоноїдних цефалопод Донецького басейну	24
Vitaly S. Dernov New locality of the carboniferous plants in the Donets basin (Ukraine) ...	28
Дернов В. С., Удовиченко Н. И. Находка древнейшего конхострака (Crustacea: Branchiopoda) в карбоне Донбасса	31
Ісаєнко І. П., Потапенко Е. В., Андрєєв П. Ю. Синтез нафтостирил-6-тіолу і його S-алкілзаміщених	34
Кисельова О. О. Конструктивний зріз екологічних проблем землекористування у північних районах Луганської області	37
Конайкова В. О., Драбинюк Г. В. Сучасний стан перелогів Єланецького природоохоронного науково-дослідного відділення природного заповідника «Єланецький степ»	39
Костюк О. П. Екологічний підхід до сприйняття за теорією Дж. Гібсона	41
Кравченко С. Є. Моніторинг стану популяції бобра європейського (<i>Castor fiber L.</i>) в умовах лісових боліт та озер НПП «Слобожанський»	42
Anna Krakker Ecological footprint measurement in Hungary	44
Курочка М. В., Боярчук О. Д., Сидоренко О. М. Стан системного імунітету та деяких біохімічних показників крові у спортсменів в умовах імуностимуляції	48
Перегрим М., Василюк О., Чусова О., Набока О. «Гора Пристін» – нова комплексна пам'ятка природи місцевого значення на Луганщині	50
Петренко С. В., Демідова Н. В., Бордюгова О. І., Сірик А. А. Біоіндикаційна оцінка стану забруднення атмосферного повітря міста Старобільськ Луганської області	53
Петренко С. В., Демідова Н. В., Фурман Г. В. Перспективи використання декоративних рослин в озелененні міста Северодонецьк	60
Потапенко Е. В., Ісаєнко І. П. Синтези оксигенвмісних ароматичних сполук каталітичним окисненням алкіларенів озоном	63

Pusztai-Eredics A., Kovács G. Method of dynamic river bed analysis of the Rába river ...	65
Віталій Раздайбедін До питання вивчення стану обміну речовин, імунного та метаболічного гомеостазу під впливом тривалої м'язової діяльності	67
Робу О. О., Боярчук О. Д., Грановський О. Е. Методика корекції розумового перевтомлення у здобувачів базової середньої освіти засобами нетрадиційної гімнастики	70
Сисоєва Є. О., Ликова І. О. особливості ембріонального розвитку <i>Achatina fulica</i> (Bowdich, 1822)	72
Ткаченко О. М., Боярчук О. Д., Грановський О. Е. Особливості педагогічного контролю за фізичною підготовленістю дівчат 16-17 років у закладах загальної середньої освіти	75
Ullah I., Kovács G., Lenner T. Urban Resilience Assessment to Flood	78
Хорошилов Г. Є. Простий метод синтезу конденсованих піримідинів за участю 2-аміноіндолізін-3-карбоксамідів	81
Шкурай Ю. О. Особливості формування колоній грака (<i>Corvus frugilegus</i>) на півночі Чернігівської області	83
Яроцький В. Ю., Мілановські Б., Яроцька М. О. Історія та перспективи заповідання Кременських лісів	83

Аграрні науки та продовольство: традиції, проблеми та перспективи
Аграрные науки и продовольствие:
традиции, проблемы и перспективы

Аксёнов И. В. Белковые маркеры в создании селекционного материала подсолнечника	88
Бедусенко О. С., Кулачко О. І., Євтушенко Г. О. Вплив густоти стояння кукурудзи на якість зерна при вирощуванні в умовах Старобільського району Луганської області	92
Беседа О. О., Савощенко С. Г. Особливості мезорельєфу Сходу України та його вплив на ефективність вирощування пшениці озимої	95
Вовк С. В. До питань класифікації шкідників соняшнику та заходів захисту від них ..	99
Кликова Г. В., Євтушенко Г. О. Продуктивність соняшнику залежно від густоти стояння рослин та мікродобрив в умовах Луганської області	101
Корабльов В. А., Євтушенко Г. О. Біоенергетична оцінка технології вирощування пшениці озимої з використанням протруйників та регулятора росту рослин	104
Коржова Н. О., Беседа О. О., Соловарь І. О. Вплив фотосинтетичної діяльності на врожайність рослин ячменю ярого в умовах зони Степу України	107
Косолап С. С. Агробіологічні аспекти боротьби з бур'янами в посівах кукурудзи в зоні східного Степу України	112
Lakatos L. Probability of autumnal winter and spring frost damages of wine grapes in the wine regions of Hungary (1961-2010)	113
Лютич Б. С. Продуктивність гібридів кукурудзи за різної густоти стояння рослин в агроценозах	116
Ляшенко О. М., Бондар І. М., Беседа О. О., Мацай Н. Ю. Вплив сошників на процес бороздоутворення при сівбі зернових культур	119
Маслійов Є. С. Економічна результативність вирощування цукрової кукурудзи в східній частині Степу України	120
Міронова Д. Г., Костенко В. В., Демідова Н. В., Бордюгова О. І. Особливості та використання в озелененні видів Роду <i>Paeonia L.</i>	124

Pozsgai A., Horváth E., Baranyai G., Lenner T. Presentation of the factors determining agrobiodiversity in a sample area (Szigetköz) in Hungary	125
Степанов В. В., Рєзніченко С. В., Маслійов С. В. Оптимізація прийомів вирощування соняшнику в східній частині Степу України	128

Освіта: питання теорії та практики (природничі науки)

Образование: вопросы теории и практики (естественные науки)

Безгодова Н. С. Розвиток загальних (ключових) компетентностей здобувачів вищої освіти природничого профілю	134
Волжина А. О., Степаненко В. В., Боярчук О. Д. Ігрові технології у викладанні біології для учнів шостих класів з порушеннями опорно-рухового апарату в умовах спеціальних закладів загальної середньої освіти	137
Гаврюшенко Г. В. Загальні підходи до інклюзивного навчання географії у школі	140
Голованова Н. Р., Боярчук О. Д. Формування в учнів дослідницьких умінь у процесі вивчення біології людини в закладах загальної середньої освіти	142
Данцева О. О., Боярчук О. Д., Сидоренко О. М. Формування в учнів антинаркотичних знань у процесі вивчення курсу «Біологія. Людина» в закладах загальної середньої освіти	145
Довгопола Л. І., Гюнґордю М. М. Організація екологічної освіти учнів на навчально-екологічній стежці засобами ігрових технологій	146
Жосс Р. В. Методичні аспекти формування геолого-геоморфологічних понять у шкільному курсі географії	149
Забродський В. А., Вовк С. В. Зміст біологічної картини світу як складової наукової картини світу	152
Зленко Н. О., Боярчук О. Д. Форми і методи формування у здобувачів освіти компетентності здоров'язбереження під час викладання біології людини в закладах загальної середньої освіти	157
Кордіна Д. О., Замислова К. О., Терешина Я. В. Набуття досвіду екологічної діяльності під час навчання в Дніпровському фаховому політехнічному коледжі ..	159
Лисенко Є. Ю., Вовк С. В. До проблеми формування емоційно-ціннісного ставлення до живої природи в учнів закладів загальної середньої освіти	163
Личик Г. З., Тубулкан К. М., Фільчуков Д. О. Роль вибіркового дисциплін у професійній підготовці фармацевтів-провізорів	166
Львов А. С., Шейко В. И., Калашник С. А. Особенности высшей нервной деятельности студентов спортивных специальностей в современных условиях обучения	167
Мацай Н. Ю., Губська О. П. Роль освітнього компоненту «Вступ до фаху» у підготовці фахівців-екологів за першим (бакалаврським) рівнем вищої освіти	168
Мельник І. Г., Лебедєв Д. В. Використання природного об'єкту своєї місцевості в навчанні географії (на прикладі річки)	170
Мельник І. Г., Пристінський С. Р. Використання ментальних карт у курсі географії 9 класу	174
Мельник І. Г., Яковлєва К. О. Використання технології розвитку критичного мислення в курсі географії 11 класу	178

Медицина в умовах сучасності
Медицина в условиях современности

Божко І. П., Кучеренко О. О., Силкіна К. В. ВІЛ-інфекція – виліковна чи ні?	184
Гавазюк М. С., Пагіря К. А., Силкіна К. В. Актуальність ацетонемічного синдрому у дітей	185
Дуднік В. А., Кашкарова Д. О., Силкіна К. В. Функціональна диспепсія та її розповсюдженість у студентів факультету природничих наук	186
Zaichko N. V., Ostrenyuk R. S., Shtatko O. I., Filchukov D. O. Effect of Calcythyrol on Biochemical and Immunological changes in the Cardiovascular system under experimental Hyperhomocysteinemia	188
Климочкина Е. М. Особенности пролиферации МСК при изменении активности K^{+}_{ATP} -зависимых каналов	189
Комісова Т. Є., Коваленко Л. П., Медвідь О. О. Функціональний стан серцево-судинної системи у дітей з патологією хребта	191
Мамотенко А. В., Комісова Т. Є., Онищенко Т. В. Характеристика кардіореспіраторної системи в учнів старших класів упродовж навчального року .	193
Олейник Е. А., Можяева О. С. Физическая терапия женщин репродуктивного возраста с избыточной массой тела	198
Прасолова О. П. Щеплення від поліомієліту – єдиний оберіг	201
Прасолова О. П. Профілактика кору	203
Силкіна К. В. Роль вірусу папіломи людини в розвитку раку шийки матки	205

CONTENTS

Aspects of modern natural research

Andreiev P. Yu., Potapenko Ye. V., Andreieva N. S., Isaienko I. P. Reaction of methyl derivatives of pyridine with ozone in the liquid phase.....	3
Berezenko K. S., Volokhan O. V., Yalalutdinov K. A. Prospects for the use of wind energy in the Luhansk oblast	7
Bondarenko O. V., Taranuha A. A. Biological basis of development and validation of the control method of bacterial endotoxins of the drug “Trizipin, solution for injection”	9
Bondarenko O. V., Khadzhy A. O. Individual anatomical variability of the configuration of the outer surface of the human skull bones	11
Boiarchuk O. D., Sydorenko O. M. The state of the leukocyte component in the formation of DIC syndrome in the body	13
Hiryna V. V. Formation of overnight clusters of magpie (<i>Pica pica</i> L.) in f Chernihiv	15
Holovko V. O., Peterenko S. V., Demidova N. V., Holovko O. V. Periodization of the annual nature cycle of the Stanychno-Luhansk branch of the Luhansk Nature Reserve of the National Academy of Sciences of Ukraine	16
Holoshchapov A. O. Remote monitoring of pyrogenic activity in Luhansk oblast using FIRMS FIRE MAP	18
Alexey E. Granovsky Mechanism of inhibition of PDE catalytic subunits by PDE γ	21
Dernov V. S. Ichnofossils of <i>Cyclopuncta</i> on the surface of shells of medium-coal non-ammonoid cephalopods of the Donetsk basin	24
Vitaly S. Dernov New locality of the carboniferous plants in the Donets basin (Ukraine) ...	28
Dernov V. S. , Udovichenko N. I. Finding of the oldest conchostrata (Crustacea: Branchiopoda) in the Carboniferous of Donbas	31
Isaenko I. P., Potapenko Ye. V., Andreev P. Yu. Synthesis of naphthostyryl-6-thiol and its S-alkyl-substituted	34
Kyselova O. O. Constructive section of ecological problems of land use in the northern districts of Luhansk oblast	37
Konaikova V. O., Drabyniuk H. V. The current state of fallow lands of the Yelanets nature protection research department of the Yelanets steppe nature reserve	39
Kostiuk O. P. Ecological approach to perception according to J. Gibson’s theory	41
Kravchenko S. E. Monitoring of the state of the European beaver (<i>Castor fiber</i> L.) population in the conditions of forest bogs and lakes of Slobozhanskyi National Park ...	42
Anna Krakker Ecological footprint measurement in Hungary	44
Kurochka M. V., Boiarchuk O. D., Sydorenko O. M. The state of systemic immunity and some biochemical parameters of blood of athletes under conditions of immunostimulation	48
Perehrym M., Vasyliuk O., Chusova O., Naboka O. “Mount Prystin” - a new complex natural monument of local significance in Luhansk oblast	50
Petrenko S. V., Demidova N. V., Bordiuhova O. I., Siryk A. A. Bioindication assessment of the state of air pollution in Starobilsk, Luhansk oblast	53
Petrenko S. V., Demidova N. V., Furman H. V. Prospects of the ornamental plants use in landscaping of Sievierodonetsk	60
Potapenko Ye. V., Isaienko I. P. Synthesis of oxygen-containing aromatic compounds by catalytic oxidation of alkylarenes by ozone	63
Pusztai-Eredics A., Kovács G. Method of dynamic river bed analysis of the Rába river ...	65
Vitalii Razdaibedin On the question of studying the state of metabolism, immune and metabolic homeostasis under the influence of long-term muscular activity	67

Robu O. O., Boiarchuk O. D., Hranovskyi O. E. Methods of mental fatigue correction of basic secondary education students by means of non-traditional gymnastics	70
Sysoieva Ye. A., Lykova I. O. Features of embryonic development <i>Achatina fulica</i> (Bowdich, 1822)	72
Tkachenko O. M., Boiarchuk O. D., Hranovskyi O. E. Features of pedagogical control over the physical fitness of girls aged 16-17 in general secondary education	75
Ullah I., Kovács G., Lenner T. Urban Resilience Assessment to Flood	78
Khoroshylov H. Ye. A simple method for the synthesis of fused pyrimidines with 2-aminoindolizine-3-carboxamides	81
Shkuray Yu. O. Peculiarities of rook colonies formation (<i>Corvus frugilegus</i>) in the north of Chernihiv oblast	83
Yarotskyi V. Yu., Milanovski B., Yarotska M. O. History and perspectives of the Kreminski forests testament	83

Agricultural sciences and food: traditions, problems and prospects

Aksenov I. V. Protein markers in the creation of sunflower breeding material	88
Bedusenko O. S., Kulachko O. I., Yevtushenko H. O. Influence of corn density on grain quality during cultivation in Starobilsk district of Luhansk oblast	92
Beseda O. O., Savoshchenko S. H. Peculiarities of the mesorelief of the East of Ukraine and its influence on the efficiency of winter wheat growing	95
Vovk S. V. On the classification of sunflower pests and protection measures against them ..	99
Klykova H. V., Yevtushenko H. O. Productivity of sunflower depending on the density of standing plants and microfertilizers in the Luhansk oblast	101
Korabliov V. A., Yevtushenko H. O. Bioenergetic assessment of winter wheat cultivation technology using pesticides and plant growth regulator	104
Korzhova N. O., Beseda O. O., Solovar I. O. Influence of photosynthetic activity on yield of spring barley plants in the steppe zone of Ukraine	107
Kosolap S. S. Agrobiological aspects of weed control in maize crops in the eastern steppe zone of Ukraine	112
Lakatos L. Probability of autumnal winter and spring frost damages of wine grapes in the wine regions of Hungary (1961-2010)	113
Liutych B. S. Productivity of maize hybrids at different plant density in agroecosystems	116
Liashenko O. M., Bondar I. M., Beseda O. O., Matsai N. Yu. Influence of openers on the process of furrow formation during sowing of grain crops	119
Masliiov E. S. Economic efficiency of growing corn in the eastern part of the steppe of Ukraine	120
Mironova D. H., Kostenko V. V., Demidova N. V., Bordiuhova O. I. Features and use of species of the genus <i>Paeonia</i> L in landscaping	124
Pozsgai A., Horváth E., Baranyai G., Lenner T. Presentation of the factors determining agrobiodiversity in a sample area (Szigetköz) in Hungary	125
Stepanov V. V., Rieznichenko S. V., Masliiov S. V. Optimization of sunflower cultivation methods in the eastern part of the Steppe of Ukraine	128

Education: questions of theory and practice: natural sciences

Bezhodova N. S. Development of general (key) competencies of applicants for higher education in natural sciences	134
---	-----

Volzhyna A. O., Stepanenko V. V., Boiarchuk O. D. Game technologies in teaching biology for sixth grade students with musculoskeletal disorders in special institutions of general secondary education	137
Gavriushenko H. V. General approaches to inclusive teaching of geography at school	140
Holovanova N. R., Boiarchuk O. D. Formation of students' research skills in the process of studying human biology in general secondary education	142
Dantseva O. O., Boiarchuk O. D., Sydorenko O. M. Formation of students' anti-drug knowledge in the process of studying the course "Biology. Human" in general secondary education institutions	145
Dovhopola L. I., Hiunhordiu M. M. Organization of ecological education of students on the educational-ecological path by means of game technologies	146
Zhoss R. V. Methodical aspects of formation of geological and geomorphological concepts in the school course of geography	149
Zabrodskiy V. A., Vovk S. V. The content of the biological picture of the world as a component of the scientific picture of the world	152
Zlenko N. O., Boiarchuk O. D. Forms and methods of formation of students' health competence in the teaching of human biology in general secondary education institutions	157
Kordina D. O., Zamysova K. O., Tereshyna Ya. V. Gaining experience of ecological activity while studying at the Dnipro Professional Polytechnic College	159
Lysenko E. Yu., Vovk S. V. On the problem on of emotional and value attitude formation to wildlife of general secondary education institutions' students	163
Lychyk H. Z, Tubulkan K. M., Filchukov D. O. The role of elective disciplines in the professional training of pharmacists-provisors	166
Lvov A. S, Sheiko V. I., Kalashnik S. A. Peculiarities of higher nervous activity of sports specialties' students in modern learning conditions	167
Matsai N. Yu., Hubska O. P. The role of the educational component "Introduction to the profession" in the training of environmentalists at the first (bachelor's) level of higher education	168
Melnyk I. H., Lebediev D. V. The use of the natural object of their locality in the teaching of geography (on the example of the river)	170
Melnyk I. Y., Prystinskii S. R. The use of mental maps in the course of geography 9th grade	174
Melnyk I. H., Yakovlieva K. O. The use of technology for the development of critical thinking in the course of geography at 11th grade	178

Medicine in modern conditions

Bozhko I. P., Kucherenko O. O., Sylkina K. V. Is HIV curable infection or not?	184
Havaziuk M. S., Pahyria K. A., Sylkina K. V. Relevance of children' acetonemic syndrome	185
Dudnik V. A., Kashkarova D. O., Sylkina K. V. Functional dyspepsia and its prevalence among students of the Faculty of Natural Sciences	186
Zaichko N. V., Ostrenyuk R. S., Shtatko O. I., Filchukov D. O. Effect of Calcythryol on Biochemical and Immunological changes in the Cardiovascular system under experimental Hyperhomocysteinemia	188
Klymochkina E. M. Peculiarities of MSC proliferation with changes in the activity of K + ATP-dependent channels	189
Komisova T. Ye., Kovalenko L. P., Medvid O. O. Functional state of the cardiovascular system among children with spinal pathology	191

Mamotenko A. V., Komisova T. Ye., Onyshchenko T. V. Characteristics of the cardiorespiratory system among high school students during the school year	193
Oleinyk E. A., Mozhaieva O. S. Physical therapy of reproductive age women with excess body weight	198
Prasolova O. P. Vaccination against polio - the only amulet	201
Prasolova O. P. Prevention of measles	203
Sylkina K. V. The role of human papilloma virus in the development of cervical cancer	205

Наукове видання

**ПРИРОДНИЧІ НАУКИ:
ПРОЄКТИ, ДОСЛІДЖЕННЯ, ПЕРСПЕКТИВИ**

Матеріали II Міжнародної науково-практичної конференції
21–22 грудня 2021 року
м. Старобільськ, Україна

Українською, російською та англійською мовами

В авторській редакції

Відповідальний за випуск Мацай Н. Ю.

Оригінал-макет та дизайн обкладинки виконала А. В. Коваленко
Технічний редактор – С. В. Вовк

Scientific publication

**NATURAL SCIENCES:
PROJECTS, RESEARCH, PROSPECTS**

Proceedings of the II International Scientific and Practical Conference
on December 21-22, 2021
Starobilsk, Ukraine

In Ukrainian, Russian and English

In the author's edition

Responsible for the issue Matsay N. Y.

The original layout and cover design was made by A. V. Kovalenko
Technical editor – S. V. Vovk

