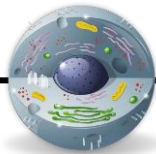


Міністерство освіти і науки України
Ніжинський державний університет імені Миколи Гоголя
Університет кардинала Стефана Вишинського у Варшаві
Природничий університет у Вроцлаві
Телавський державний університет ім. Якова Гогебашвілі
Університет імені Сулеймана Деміреля в Іспарті

IX Міжнародна заочна науково-практична конференція

АКТУАЛЬНІ ПИТАННЯ БІОЛОГІЧНОЇ НАУКИ

Збірник статей



Ніжин
12 квітня 2023 року

Міністерство освіти і науки України
Ніжинський державний університет імені Миколи Гоголя
Університет кардинала Стефана Вишинського у Варшаві
Природничий університет у Вроцлаві
Телавський державний університет ім. Якова Гогебашвілі
Університет імені Сулеймана Деміреля в Іспарті

**IX Міжнародна заочна
науково-практична конференція**

**АКТУАЛЬНІ ПИТАННЯ
БІОЛОГІЧНОЇ НАУКИ**

Збірник статей

Ніжин
12 квітня 2023 року

Ministry of Education and Science of Ukraine
Nizhyn Mykola Gogol State University
Cardinal Stefan Wyszynski University in Warsaw
University of Environmental and Life Sciences, Wrocław
Iakob Gogebashvili Telavi State University
Süleyman Demirel University, Isparta

**IX-th International extramural
scientific and practical conference**

**CURRENT ISSUES
OF BIOLOGICAL SCIENCE**

Book of articles

Nizhyn
April 12, 2023

Редакційна колегія:

Давіташвілі М., кандидат біологічних наук, професор департаменту природничих наук і інформаційних технологій, декан факультету точних і природничих наук Телавського державного університету, Грузія.

Панасюк Д., кандидат технічних наук, ад'юнкт, факультет біології і навколишнього середовища, Університет кардинала Стефана Вишинського у Варшаві, Польща.

Кучменко О.Б., доктор біологічних наук, професор, завідувач кафедри біології, Ніжинський державний університет імені Миколи Гоголя, Україна.

Гавій В.М., кандидат біологічних наук, доцент кафедри біології, Ніжинський державний університет імені Миколи Гоголя, Україна.

Лисенко Г.М., кандидат біологічних наук, доцент кафедри біології, Ніжинський державний університет імені Миколи Гоголя, Україна.

Ігнатенко Т.Г. – технічний редактор.

Відповідальний за випуск: Гавій В.М.

IX Міжнародна заочна науково-практична конференція "Актуальні питання біологічної науки": Збірник статей – Ніжин: НДУ імені Миколи Гоголя, 2023. – 166 с.

ISBN 978-617-527-278-7

Збірник містить матеріали IX Міжнародної заочної науково-практичної конференції "Актуальні питання біологічної науки" (Ніжин, 12 квітня 2023 р.).

Видання адресоване науковцям, викладачам, учителям, аспірантам та всім, хто цікавиться проблемами сучасної біологічної науки та методикою викладання біологічних дисциплін.

У текстах матеріалів конференції, опублікованих у даному збірнику, збережено авторський стиль викладу матеріалу. За достовірність поданої інформації та можливість її відкритого друку несуть відповідальність автори.

ISBN 978-617-527-278-7

© Ніжинський державний університет
імені Миколи Гоголя, 2023

Зміст

Ботаніка і фізіологія рослин.....	9
1. Близнюк М. М., Гавій В. М. Вміст білка в зерні озимої пшениці сортів Дуняша і Ювівата 60 за передпосівної обробки насіння екстрактом вівса посівного.....	10
2. Волгін Д.Г., Гавій В.М. Вплив передпосівної обробки насіння екстрактом вівса посівного на біологічну врожайність пшениці сорту Дуняша	13
3. Кузюра Л. Ю., Лисенко Г. М. Просторова структура популяції <i>Juniperus communis</i> L. на території Ічнянського національного природного парку	16
4. Лисенко Г.М., Шульга О.О., Білик М.М., Пасічник С.В. Фітоінвазії та оптимізація заповідних режимів у Ічнянському національному природному парку	20
5. Лобань Л.О. Розподіл рослинних угруповань на території ботанічного заказника «Зайцеві сосни» (Чернігівська обл.)	24
6. Луканюк Д.В. Сучасні регулятори росту плодово-ягідних культур.....	28
7. Паливода Ю.М., Гавій В.М. Вплив обробки насіння метаболічно активними речовинами на вміст води у проростках пшениці м'якої (<i>Triticum aestivum</i> L.) за умов водного дефіциту.....	30
8. Чирко К.С., Донець Т.В., Приплавко С.О. Енергія проростання насіння Гінкго дволопатевого (<i>Ginkgo biloba</i> L.) за обробки насіння метаболічно активними речовинами та їх комбінаціями	35
9. Шапарець М.С., Приплавко С.О. Вплив метаболічно активних речовин на процеси росту та врожайність <i>Raphanus sativus</i> L. у осінній період	38

Зоологія.....	42
10. Жиліна Т.М., Шевченко В.Л. Трофічна структура угруповань фітонематод епіфітних мохів парку-пам'ятки садово-паркового мистецтва «Ваганичі»	43
11. Іконнікова Ю.В., Стадниченко А.П., Уваєва О.І. Геногеографічні особливості поширення популяцій аловидів витушки <i>Planorbarius</i> (superspecies) <i>corneus</i> (Mollusca: Gastropoda: Planorbidae) гідромережі України	46
12. Крон А.А., Рошко В.Г. Колекція ссавців у Зоологічному музеї УжНУ: скарбниця різноманіття	49
13. Кулик А.В., Кедров Б.Ю. Центри реабілітації рукокрилих, їх історія та значення для охорони та збереження різноманіття кажанів	52
14. Овчарик Я.М., Пасічник С.В. Кажани Ічнянського національного парку	56
15. Тайкова С. Ю., Клочко Г. В. Музейна спадщина Миколи Васильовича Шарлеманя у відділі Зоології Національного науково-природничого музею НАН України	59
16. Тайкова С. Ю., Клочко Г.В. Музейна спадщина Олександра Богдановича Кістяківського у відділі Зоології Національного науково-природничого музею НАН України	64
17. Тарасенко Л.І. Викопні експонати як свідки фауни минулого.....	67
Анатомія та фізіологія людини і тварин	70
18. Гришко К.О., Кучменко О.Б. Теоретичні засади оцінки функціонального стану організму людини	71
19. Долженко Ю. В. Морфологія черепів <i>Homo sapiens</i> XVII–XIX ст. із цвинтарів Східного Полісся (Чернігово-Сіверщина): методологічні засади дослідження	75
20. Кучменко О.Б. Стрельцова В.В. Вплив короткозорості на стан імунної, ендокринної систем та на вищу нервову діяльність.....	86

Біохімія і молекулярна біологія.....	90
21. Буханова В.С. Динаміка прогестерону на різних етапах вагітності	91
22. Іваницька Ю.А., Кучменко О.Б. Біохімічні показники крові людини як маркери динаміки протікання в організмі вірусної інфекції Covid-19.....	93
23. Красій А.А., Мхітарян Л.С., Кучменко О.Б. Показники протеїнуриї та мікроальбумінуриї у вагітних з пreeклампсією	101
24. Федотова К., Кучменко О.Б. Особливості ліпідного обміну у пацієнтів із артеріальною гіпертензією молодого та середнього віку.....	104
25. Шокарева Л.Р., Мхітарян Л.С., Кучменко О.Б. Оцінка біохімічних параметрів функціонального стану гепатобіліарної системи у новонароджених.....	107
26. Ячна М. Г., Мехед О.Б., Третяк О. П. Особливості ліпідного обміну коропа лускатого за дії поверхнево-активних речовин	110
Вірусологія, мікробіологія та імунологія	113
27. Давіташвілі М.Д., Зурошвілі Л.Д., Маргаліташвілі Д.А., Азікурі Г.Ш. Вплив гербіциду на мікрофлору ґрунтів виноградника.....	114
Біомедицина та фармакологія	117
28. Степанов Є. В., Пасічник С. В. Аналіз залежності концентрації флавоноїдів лікарської рослинної сировини від деяких мікроелементів ґрунту	118

Екологічні проблеми навколишнього середовища і раціональне природокористування.....	122
29. Józef P. Antonowicz, Tomasz Wróblewski, Paweł Młodożeniec Preliminary studies of physicochemical properties of water in the littoral of Lake Lubowidzkie.....	123
30. Onanko Y.A., Charny D.V., Yatsiuk M.V., Matselyuk E.M., Marysyk S.V., Onanko A.P., Dmytrenko O.P., Kulish M.P., Pinchuk-Rugal T.M., Popruzhko V.M., Gaponov A.M., Kurochka L.I., Ilyin P.P. Mechanical spectroscopy of SiO ₂ , radiation functionalized nanocomposites of polyamide, polyethylene, polyvinylchloride and multiwalled carbon nanotubes	137
31. Міхелі С. В., Могилко О. Ю. Забруднення атмосферного повітря Київської області (довоєнний стан).....	141
32. Романчук М.Є., Прудніков К.В. Характеристика змін у часі кисневовмісних показників та параметрів, що впливають на них в межах р. Дунай – м. Вилкове	148
Історія біології.....	151
33. Кот Л.А. Святогор Валентин Андрійович – засновник біологічного саду при Ніжинському інституті народної освіти.....	152
Біологічна та валеологічна освіта у школі та закладах вищої освіти	155
34. Зяц С.В., Генкал С.Е. Реалізація компетентнісного підходу під час використання дидактичних ігор на уроках біології.....	156
Відомості про авторів	162

Ботаніка і фізіологія рослин

Вміст білка в зерні озимої пшениці сортів Дуняша і Ювівата 60 за передпосівної обробки насіння екстрактом вівса посівного

Ніжинський державний університет імені Миколи Гоголя, Україна

The article presents the results of a study of the protein content in winter wheat grains of the Yuvivata 60 and Dunyasha varieties after pre-sowing treatment with oat seed extract of different concentrations

Key words: albumen, oatextract, pre-sowingprocessing, winterwheat, Yuvivata 60, Dunyasha.

Пшениця – основна харчова культура в більшості країн світу, широко поширена від арктичних регіонів до південних кордонів п'яти континентів. У північній півкулі пшениця є основною продовольчою культурою, особливо у степових і лісостепових районах з помірним кліматом. Найпоширенішою культурою у посівних площах і загальному зборі зерна в Україні є пшениця, яка становить майже половину врожаю зернових культур [1].

Харчова цінність зерна і продуктів його переробки визначаються хімічним складом, засвоюваністю речовин. Зернові культури, що відносяться до різних родів, відрізняються не тільки співвідношенням поживних речовин, але і їх складом і властивостями [2].

У харчуванні людини білки відіграють важливу роль, так як вони є головною складовою клітин усіх органів і тканин організму. З білками пов'язані всі життєві процеси: обмін речовин, здатність до росту, розмноження тощо [4].

Білки – найважливіші речовини, що входять до складу будь-якої живої клітини. Їх вміст в зерні, склад і властивості визначають технологічні і харчові переваги продуктів переробки зерна. Білки неможливо замінити іншими речовинами, їх роль в організмі людини є надзвичайно важливою [3]. Адже здатність зв'язувати великі кількості води дає білкам змогу утворювати щільні колоїдні структури, характерні для нашого тіла [1].

Метою даної роботи є дослідження впливу передпосівної обробки екстрактом вівса посівного на вміст білка у насінні озимої пшениці сортів Дуняша і Ювівата 60.

Методика досліджень. Матеріалом дослідження було насіння озимої пшениці сортів Дуняша та Ювівата 60 за передпосівної обробки екстрактом вівса посівного різних концентрацій.

Дослідження вмісту білка в насінні озимої пшениці сортів Дуняша і Ювівата 60 проводили у навчально-науковій лабораторії з біохімічних та медико-валеологічних досліджень Ніжинського державного університету імені Миколи Гоголя. Було проведено визначення білка за методом

О. Лоурі. Метод базується на колориметруванні синього забарвлення, що виникає при взаємодії білків з сумішшю, що складається з лужного розчину міді та реактиву Фоліна. Вимірювання вмісту білка в насінні озимої пшениці проводилися за допомогою фотоколориметра [5].

Нами були використані такі варіанти:

- Контроль (чиста дистильована вода);
- 3% розчин екстракту вівса посівного;
- 6% розчин екстракту вівса посівного;
- 15% розчин екстракту вівса посівного;
- 30% розчин екстракту вівса посівного.

Результати досліджень показали, що передпосівна обробка насіння екстрактом вівса посівного різних концентрацій має позитивний вплив на біохімічний склад зерна. Вміст білка в насінні озимої пшениці сорту Ювівата 60, за передпосівної обробки екстрактом вівса посівного в середньому підвищився на 8,15-17,39 % порівняно з показниками контролю.

Максимальний вміст білка в насінні озимої пшениці сорту Ювівата 60 було отримано за передпосівної обробки насіння екстрактом вівса посівного концентрацією 6 % і складав 4,32 мг/г сирої маси, перевищуючи показники контролю на 17,39 % (табл. 1.). Максимальний вміст білка в зерні сорту Дуняша був виявлений за передпосівної обробки 15 % екстрактом вівса посівного і складав 4,25 мг/г сирої маси, що на 8,18 % перевищило показники контролю (табл. 1.).

Таблиця 1

Вміст білка в зерні пшениці озимої сортів Ювівата 60 та Дуняша за передпосівної обробки насіння екстрактом вівса посівного

Групи	Вміст білка, мг/г сирої маси	% до контролю
Ювівата 60		
Контроль	3,68±0,13	100
3 %	3,98±0,16	108,15
6 %	4,32±0,11*	117,39
15 %	4,01±0,18	108,96
30 %	4,22±0,17*	114,67
Дуняша		
Контроль	3,91±0,21	100
3 %	4,11±0,19*	105,11
6 %	3,98±0,14	101,79
15 %	4,25±0,06*	108,69
30 %	4,23±0,21*	108,18

Примітка: * – різниця достовірна порівняно з контролем, $p < 0,05$.

Ботаніка і фізіологія рослин

Отримані результати дослідження можна пояснити тим, що екстракт вівса містить природні стимулятори росту, також значну кількість фітогормонів та антиоксидантів, що підвищують активність процесів фотосинтезу, енергетичного обміну, біосинтезу білків, що в свою чергу позитивно впливає на біохімічний склад зерна.

Таким чином, отримані результати дають можливість відмітити, що застосування передпосівної обробки насіння екстрактом вівса посівного має позитивний вплив на зміну якісних показників біохімічного складу зерна, зокрема на вміст білку. Тому, подальше вивчення впливу цих речовин на біохімічний склад зерна є перспективним.

Література

1. Мазур В.А., Поліщук І.С., Телекало Н.В., Мордванюк М.О. Навчальний посібник «Рослинництво» Вінниця: Видавництво ТОВ «Друк». 2020. 352 с
2. Кобилецька М.С., Терек О.І., Біохімія рослин / Львів. 2017. 270с
3. Макрушин М.М., Макрушина Є.М., Петерсон Н.В., Мельников М.М. Фізіологія рослин. / За редакцією професора М.М.Макрушина. Підручник.- Вінниця: Нова Книга, 2006.- 416 с.
4. Електронне посилання : 15.2. Фізіологічна роль білків. URL <https://buklib.net/books/34997/>
5. Мусієнко М. М., Паршикова Т. В., Славний П. С. Спектрофотометричні методи в практиці фізіології біохімії та екології рослин. К.: Фітосоціоцентр, 2001. 200 с.

Вплив передпосівної обробки насіння екстрактом вівса посівного на біологічну врожайність пшениці сорту Дуняша

Ніжинський державний університет імені Миколи Гоголя

In recent years, the development of biotechnological technologies has allowed agriculture to achieve enormous growth in yields and productivity. One of the ways to increase productivity is the effect of pre-sowing processing of wheat extract on the biological yield of wheat seeds. This thesis will be illustrated by the example of research of the variety of Dunyasha. The viewers will have the opportunity to learn about the relevant results of these studies, as well as possible practical applications of the results in terms of wheat growing.

Key words: pre-sowing treatment, increase productivity, biometric indicators, photosynthesis, biological yield, oat extract.

Найважливішим і останнім завершальним етапом роботи у галузі рослинництва є урожай. Структурна формула біологічного врожаю дає змогу бачити залежність між складовими параметрами і продуктивністю. а також дає можливість скористатися аналізом структурної формули у цілях підвищення продуктивності. Для отримання більш високої продуктивності врожаю необхідно відповідно змінювати складові параметри формули: краще використовувати посівний масив, правильно розраховувати дозу ґрунтозахисних добрив, елементів передпосівної обробки та навантаження на площу висіву, застосовувати відповідну технологію вирощування та агротехнічні заходи [1]. Для отримання максимально можливої продуктивності необхідне використання правильних доз та оптимальних параметрів до кожного елементу формули.

Біологічна врожайність пшениці – це комплекс параметрів, що представляють собою кількість рослин пшениці на 1 м², кількість стебел з складним колосом та без нього, кущистість загальну та продуктивну, а також параметри складного колосу, а саме його довжина, кількість колосків, кількість зерен в колосі, маса зерна в колосі та маса 1000 зернин [2,3].

Для дослідження використовували насіння пшениці озимої сорту Дуняша. Польові дослідження проводили на території навчально-дослідної агробіостанції Ніжинського державного університету імені Миколи Гоголя на дослідних ділянках для проведення наукової роботи. Відповідно ділянки готували до посіву: проводили культивуацію, обміряли, а також обробляли насіння пшениці екстрактом вівса посівного різних концентрацій. Нами були використані такі варіанти:

- контроль (чиста дистильована вода);
- 3% розчин екстракту вівса посівного;

Ботаніка і фізіологія рослин

- 6% розчин екстракту вівса посівного;
- 15% розчин екстракту вівса посівного;
- 30% розчин екстракту вівса посівного.

Після обробки насіння проводили посів пшениці озимої вузькорядним способом у ґрунт поля. Ґрунтовий покрив дослідного поля – чорнозем опідзолений, малогумусний. Результати біологічної врожайності обраховані на основі даних структури отриманого врожаю, що були зібрані в період з 12 по 13 липня 2022 року.

Визначення біологічної врожайності за гектар може бути прийняте лише після проходження всіх фаз росту та розвитку колоса і зерна [4,5].

Біологічну врожайність розраховували за формулою:

$$Y_{\text{біол}} = A \cdot B \cdot V \cdot G / 10^8, \text{ ц/га},$$

де А – кількість рослин на одиниці площі, рослин/га, В – продуктивна куцистість, В – число зерен в колосі, Г – маса 1000 зерен, в грамах [6].

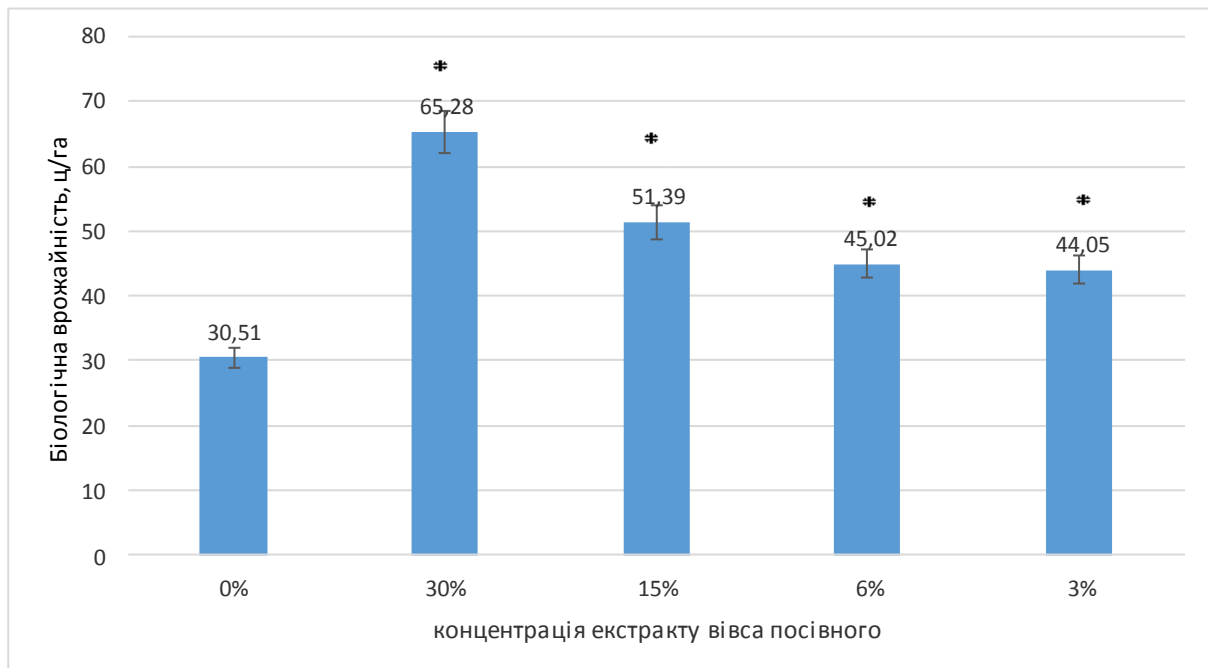


Рис. 1. Біологічна врожайність сорту Дуняша за передпосівної обробки насіння екстрактом вівса посівного

* Різниця достовірна порівняно з контролем ($p < 0,05$) (сорт Дуняша)

Усі вхідні дані для обрахунку біологічної врожайності є середніми показниками після десятикратного обрахунку, а отже така вибірка дозволила збільшити достовірність кінцевого результату.

Таким чином, за даними (рис. 1.) можна стверджувати, що передпосівна обробка насіння пшениці озимої розчином екстракту вівса дозволила збільшити показники біологічної врожайності рослин пшениці озимої сорту Дуняша. А саме, за передпосівної обробки насіння пшениці 30% та 15% розчином екстракту вівса посівного біологічна врожайність становила 65,28 ц/га та 51,39 ц/га, що суттєво більше за контрольні

значення, що складало 30,51 ц/га. За передпосівної обробки насіння концентраціями 6% та 3% розчину екстракту вівса посівного, показники біологічної врожайності становили близько 45 та 44 ц/га відповідно.

Екстракт вівса є ефективним засобом для підвищення біологічної врожайності озимої пшениці. Він має багато поліфенольних сполук, що підвищують біологічну врожайність пшениці. Він допомагає підвищити процес проростання, розвитку та дозрівання пшениці, а також впливає на перерозподіл ресурсів, який приводить до збільшення розміру насіння та збільшення біомаси культури. Також, він підтримує регуляцію поглинання води, мікроелементів та антиоксидантів, що дозволяє рослині зміцнити її організм [1,2].

Таким чином, передпосівна обробка насіння озимої пшениці екстрактом вівса посівного може бути використана як елементи технології при вирощуванні зернових культур.

Література:

1. Adams C.A., Rinne R.W. Moisture content as a controlling factor in seed development and germination // *International Review of Cytology*. 1980. N 68. P. 17-18.
2. Andrade F.H., Ferreiro M.A. Reproductive growth of maize, sunflower, and soybean at different source levels during grain filling // *Field Crops Research*. 1996. N 48. P 155–165.
3. Aspinall D. A. The effects of soil moisture stress on the growth of barley. II. Grain growth // *Australian Journal of Agricultural Research*. N 16. P 265–275.
4. Banziger M. M., Feil B. K. Competition between nitrogen accumulation and grain growth for carbohydrates during grain filling of wheat // *Crop Science*. 1994. N 34. P 440–446.
5. Barlow E. W., Donovan G. R., Lee J. W. (1983) Water relations and composition of wheat ears grown in liquid culture: effect of carbon and nitrogen // *Australian Journal of Plant Physiology*. 1983. N 10. P 99–108.
6. Avramenko R.A., Kirsanova G.V. Designation of the biological crop of the main agricultural crops: Heading guide // Dnipropetr. holding agr. un-t. 2004. P 84.

УДК 581.7

Кузюра Л. Ю., Лисенко Г. М.

Просторова структура популяції *Juniperus communis* L. на території Ічнянського національного природного парку

Ніжинський державний університет імені Миколи Гоголя

The best way to determine the spatial structure of a particular plant in a specific area is to monitor and analyze the spatial data in the area. With the help of scientific research and geoinformation technologies, it is possible to determine the detailed structure of a certain plant, indicate the location of its components and determine its impact on the environment.

Ключові слова: *Juniperus communis* L., просторова структура популяції, Зелена книга України, Ічнянський національний природний парк.

З дев'яти видів роду *Juniperus* L., зростаючих в Україні (всього у роді близько 70 видів поширених у північній півкулі), ялівець звичайний (*Juniperus communis* L.) є найпоширенішим видом рівнинних лісів держави. Його не включено до Червоної книги України [1], натомість, рослинні угруповання з участю *Juniperus communis* є раритетними фітоценозами, що підлягають охороні. Так, угруповання звичайнососнових та сосново-дубових лісів звичайно-ялівцевих включені до останнього видання Зеленої книги України [2]. На разі слід зазначити, що рослинні угруповання у яких ялівець звичайний є обов'язковим фітокомпонентом другого підярусу хвойних (з домінуванням *Pinus sylvestris* L.) та мішаних (зі співдомінуванням *Quercus robur* L.) лісів, були включені до першого видання Зеленої книги України [3]. Принагідно згадати монографію С.О. Мулярчука «Рослинність Чернігівщини» [4], що вийшла друком у 1970 році, на сторінках якої автор зазначає, що угруповання з участю *Juniperus communis* займають незначні площі і є досить рідкісними та заслуговують охорони.

Т.Л. Андрієнко [1] даючи характеристику лісової рослинності тоді ще дозаповідного об'єкту вказувала на наявність малопоширених рослинних угруповань з участю ялівця звичайного, особливо для «острівних» лісів Лівобережної України, адже *Juniperus communis* в основному поширений у лісостанах Полісся правого берега Дніпра.

З проблемою інтра- та екстразональності рослинного покриву тісно пов'язана проблема інсулярності заповідних геосистем, під якими розуміють ізольовані природні комплекси, що контрастують з оточуючими їх екосистемами. Слід відмітити, що до інсулярним геосистем (окрім класичних власне острівних) відноситься широкий спектр ландшафтів: лісові колки у степу та лісостепу, останці річкових терас, лісові луки (галявини), мінеральні острови, піщані дюни та ін.

Класифікаційна схема включає наступні основні типи інсулярних геосистем: абсолютні, геологічні, геоморфологічні, криогенні, біогеографічні, комплексні та флористичні. Зазвичай, флористичні інсулярні геосистеми виділяються за наявності ізольованих рослинних асоціацій, причому чинниками диференціації виступають проективне покриття та флористичний склад.

Ічнянський національний природний парк (далі Ічнянський НПП) розташований на території Прилуцького району Чернігівської області [5]. Його територія (загальною площею 9665,8 га) простягається на південний захід від м. Ічні. За адміністративним поділом, територія Ічнянського НПП поділена на Хаєнківсько-Заудайське та Будянсько-Сезьківське природоохоронні науково-дослідні відділення (ПНДВ). Слід відмітити, що рослинні угруповання зі співдомінуванням *Juniperus communis* зустрічаються лише у Хаєнківсько-Заудайському ПНДВ на околиці м. Ічня, що викликає питання про «природність» або «штучність» їх походження. Втім дана проблематика у даній статті не розглядається. На разі слід відмітити, що поодинокі екземпляри ялівцю звичайного спорадично зустрічаються у хвойних та, подекуди, мішаних лісах у північній частині Ічнянського НПП, втім вони не утворюють угруповань, а є лише флорокомпонентами рослинних угруповань.

Однією зі фітоценотичних специфік рослинного покриву Ічнянського НПП є накладання на його території ареалів дуба, граба та липи, що формує складну мозаїку на лише рослинних угруповань, а їх флористичного складу. Однак переважаючим типом лісу є хвойний (до 80 % від загальної площі лісів парку), причому представлений в основному різновіковими лісовими культурами сосни звичайної (*Pinus sylvestris* L.). Саме соснові ліси та їх варіації – дубово-соснові лісостани – є стаціями поширення ялівцю звичайного [4, 5].

Серед лісових угруповань Ічнянського НПП *Juniperus communis* формує розріджений (зімкнутість крон 0,1 – 0,3), місцями досить щільний (до 0,6) підярус. Тут він представлений невисокими деревами (1,8 – 2,2 м, дуже рідко до 3,5 м) або розкидистими чагарниками різного габітусу. За домінантною класифікацією досліджувані рослинні угруповання входять до асоціацій (*Pineta (sylvestris) juniperosa (communis)*) та (*Querceto (roboris)-Pineta (sylvestris) juniperosa(communis)*).

До складу цих угруповань, крім вище зазначених видів, входять: *Quercus rubra* L. (*Quercus borealis* Michx), *Carpinus betulus*, *Acer platanoides*, *Acer negundo*, *Betula pendula*, *Populus tremula*, *Crataegus curvisepala*, *Robinia pseudoacacia*. Крім зазначених видів трапляються *Pyrus communis*, *Armeniaca vulgaris*, *Prunus divaricata*, *Cerasus avium*, що

свідчить про значну участь антропогенних включень навіть серед видів деревостану. Серед деревостанів місцями гарно помітні сформовані ряди, що свідчить про антропогенне насадження представників.

У щільному чагарниковому ярусі (проективне вкриття від 50 – 60 до 80 – 90%) поширені: бузина чорна (*Sambucus nigra*), крушина ламка (*Rhamnus frangula*), ліщина звичайна (*Corylus avellana*), бересклет бородавчастий (*Euonymus verrucosa*). Значні площі займають *Rubus ideus* та *Rubus caesius*.

У трав'янистому ярусі зустрічаються типові лісові так і рудеральні види: зірочник лісовий (*Stellaria holostea*), підмаренник запашний (*Galium odoratum*), конвалія звичайна (*Convallaria majalis*), осока волосиста (*Carex pilosa*), копитняк європейський (*Asarum europaeum*), яглиця звичайна (*Aegopodium podagraria*), медунка темна (*Pulmonaria obscura*), герань Роберта (*Geranium robertianum*), кінський часник черешковий (*Alliaria petiolate*), розхідник шорсткий (*Glechoma hirsute*), глуха кропива плямиста (*Lamium maculatum*), грястиця збірна (*Dactylis glomerata*), пирій повзучий (*Elytrigia repens*), чистотіл звичайний (*Chelidonium majus*), кропива дводомна (*Urtica dioica*), зірочник середній (*Stellaria media*), гравілат міський (*Geum urbanum*), підмаренник чіпкий (*Galium aparine*), полин звичайний (*Artemisia vulgaris*), берізка польова (*Convolvulus arvensis*), кульбаба лікарська (*Taraxacum officinale*), вероніка дібровна (*Veronica chamaedrys*), перстач сріблястий (*Potentilla argentea*) та ін.

При побіжному огляді популяції *Juniperus communis*, переважаючими особами є особини генеративного та сенільного віку. Було зафіксовано один молодий екземпляр коренево-паросткового походження, висота якого становить 30-35 см. На час дослідження (середина березня) при огляді окремих екземплярів відсутні органи розмноження. Життєвість переважної більшості представників популяції *Juniperus communis* нижче середніх показників (багато екземплярів є суховершинними, часто травмовані опадаючими гілками домінуючими у лісостані деревами першого ярусу).

Під час огляду підтвердився інсулярний характер поширення популяції *Juniperus communis*. Разом з тим, «острівне» положення або ізольованість інсулярних флороценотичних геосистем визначає низький рівень їх стійкості до варіативних зовнішніх чинників і, особливо, до антропогенних порушень. Адже малі розміри популяції ялівцю звичайного, специфіка онтогенетичного розвитку, неповночленність його вікових спектрів та віталітетних станів не сприяє більш широкому поширенню даного виду на території Ічнянського НПП.

Слід відмітити, що просторова структура досліджуваної популяції досить хаотична і не виявляє природної закономірності. На нашу думку це пояснюється антропогенним (штучним) походженням даного локалітету. На жаль, нами не встановлені основні шляхи занесення діаспор даного виду. Втім, подальше поширення молодих особин ялівцю тісно корелює із насіннєвим поширенням, адже нові особини, зазвичай, поширюють поряд з «материнськими». Лише деякі окремі молоді екземпляри *Juniperus communis* знаходяться на досить значній (до 200 м) відстані від основного локалітету, що пов'язано з орнітохорією.

Отже, варто зазначити, що популяція досліджуваного виду на території Ічнянського НПП є «згасаючою», адже майже відсутні особини, що знаходяться у ювенільному стані. На разі з цим, нами пропонуються заходи по розрідженню чагарникового ярусу, що б сприяло поширенню та росту представників популяції *Juniperus communis*.

Література

1. Андриенко Т.Л. Ічнянський національний парк // Перспективна сеть заповідних об'єктів України / Под общ. ред. Ю.Р. Шеляга-Сосонко. – Киев: Наук. думка, 1987. – 292 с.
2. Геоботанічне районування Української РСР. Київ, 1977. 304 с.
3. Зелена книга України / Під заг. ред. Я.П. Дідуха. – К.: Альтерпрес, 2009. – 448 с.
4. Літопис природи Ічнянського НПП. Т. 12. Ічня, 2018. 150 с.
5. Лисенко Г.М., Кузюра Л.Ю. Угруповання звичайно-соснових та сосново-дубових лісів звичайно-ялівцевих на території Ічнянського національного природного парку: ценотичні особливості та соціологічний статус // II Всеукраїнські науково-практичні читання пам'яті професора І.І.Гордієнка: Збірник статей – Ніжин: НДУ імені Миколи Гоголя, 2022. – С. 43 – 46.
6. Мулярчук С.О. Рослинність Чернігівщини. – К.: Вища шк., 1970. – 212 с.
7. Червона книга України. Рослинний світ / за ред. Я.П. Дідуха – К.: Глобалконсалтинг, 2009. – 900 с.

УДК 574.4:581.93(477.5)

^{1,2}Лисенко Г.М., ²Шульга О.О., ²Білик М.М., ^{1,2}Пасічник С.В.

Фітоінвазії та оптимізація заповідних режимів у Ічнянському національному природному парку

¹Ніжинський державний університет імені Миколи Гоголя

²Ічнянський національний природний парк

In recent decades, more and more attention has been paid to the problem of invasive plant species. This especially applies to the objects of the nature reserve fund. The growth of the following invasive species has been recorded on the territory of the Ichnya National Nature Park: *Acer negundo* L., *Robinia pseudoacacia* L., *Fraxinus pennsylvanica* Marsh., *Elaeagnus angustifolia* L., *Aesculus hippocastanus* L., *Ambrosia artemisifolia* L., *Portulaca oleraceae* L., *Galinsoga parviflora* Cav., *Oenothera biennis* L., *Helianthus tuberosus* L., *Ipomea purpurea* (L.) Roth, *Iva xanthifolia* (Nutt.) Fresen., *Asclepias syriaca* L., *Solidago canadensis* L. Effective algorithms of protected regimes should be developed to ensure the proper regime of protection of protected ecosystems.

Ключові слова: інвазійні види рослин, режими охорони біоценозів, Ічнянський національний природний парк.

Збереження природної біорізноманітності як головної передумови забезпечення структурно-функціональної стійкості природних та антропогенно-трансформованих екосистем є одним з основних завдань, що стоять перед світовою науковою спільнотою. У цьому аспекті важливе значення у реалізації даних завдань мають об'єкти природно-заповідного фонду (ПЗФ).

Однак формування мережі природоохоронних територій на сьогодні залишається досить складною проблемою внаслідок як об'єктивних, так і суб'єктивних чинників. Зазвичай їх створювали за умов значної трансформації екосистем внаслідок інтенсивної господарської діяльності (ведення лісового господарства без врахування вимог збереження цілісності екотопів, використання інтродуцентів, руйнівні наслідки осушувальних меліорацій тощо).

Особливої уваги заслуговує проблема інвазійних видів рослин, які зазвичай є євритопними видами, що характеризуються високо адаптованими життєвими стратегіями (Life History Strategies). Згадане вище надає можливість даним видам швидко займати значні території, витісняючи при цьому види аборигенної флори. Крім того, значно трансформуються трофічні, топічні та форичні зв'язки, що призводить до зміни продукційно-деструктивних процесів і, як наслідок цього, зміни основних трендів саморозвитку біоценозів. У складі флори Ічнянського національного природного парку (далі Ічнянський НПП) зафіксовано такі інвазійні види – *Acer negundo* L., *Robinia pseudoacacia* L., *Fraxinus pennsylvanica* Marsh., *Elaeagnus angustifolia* L., *Aesculus hippocastanus* L., *Ambrosia artemisifolia* L., *Portulaca oleraceae* L., *Galinsoga parviflora* Cav.,

Oenothera biennis L., *Helianthus tuberosus* L., *Ipomea purpurea* (L.) Roth, *Iva xanthifolia* (Nutt.) Fresen., *Asclepias syriaca* L., *Solidago canadensis* L.

Переважна більшість існуючих на сьогодні об'єктів ПЗФ не в повній мірі виконують поставлені перед ними завдання – збереження та видового та ценотичного різноманіття на основі процесів самовідтворення природно-територіальних комплексів [5, 7]. Все це ставить під сумнів концепцію абсолютної заповідності висвітлених у працях вітчизняних класиків заповідної справи. Саме тому у переважній більшості об'єктів ПЗФ України застосовують регуляційні заходи спрямовані на підтримання стану резерватних екосистем, збереження їх структури та складу компонентів.

Ічнянський НПП було створено у 2004 році, тому хронологічно він є одним з «наймолодших» об'єктів ПЗФ України. Основним завданням Ічнянського НПП є збереження, відтворення та раціональне використання типових і унікальних лісостепових природних комплексів, що представляють собою строкату мозаїку дубових, грабово-дубових та дубово-соснових лісів, різновікових культур сосни, евтрофних боліт та лучної рослинності заплави. Однією з особливостей рослинного покриву парку є перекриття ареалів дуба, граба та липи [3, 8].

Територія парку складає 9665,8 га, у тому числі 4686,1 га земель, наданих йому у постійне користування, та 4979,7 га земель, включених до складу парку без вилучення у землекористувачів. На підставі комплексної оцінки, територіальних зв'язків природних ландшафтів, існуючої архітектурно-планувальної ситуації та її можливі зміни у перспективі, територія Ічнянського НПП розподілена на такі функціональні зони: заповідну (2419,3 га, або 25%); зону регульованої рекреації (4916,8 га, або 51%); зону стаціонарної рекреації (52 га, або 1%) та господарську зону (2277,7 га, або 23%). За адміністративним поділом територія Ічнянського НПП поділена на Хаєнківсько-Заудайське та Будянсько-Сезьківське природоохоронні науково-дослідні відділення, в межах яких виділено заповідні зони, зони стаціонарної та напівстаціонарної рекреації та господарські зони.

За геоботанічним районуванням [1] Ічнянський НПП знаходиться в Прилуцько-Лохвицькому геоботанічному районі Роменсько-Полтавського геоботанічного округу лучних степів, дубових, грабово-дубових (на заході) та дубово-соснових (на терасах річок) лісів і евтрофних боліт Лівобережнопридніпровської підпровінції Східноєвропейської провінції Європейсько-Сибірської лісостепової області.

Заповідні зони виділялись з врахуванням наявності на їх території ценопопуляцій видів рослин, що характеризуються найвищим природоохоронним статусом. Це, передусім, сон широколистий (*Pulsatilla latifolia* Rupr. (*P. patens* (L.) Mill. p. p.), занесений до Додатку № 1 Бернської конвенції та види, занесені до останнього видання Червоної книги України [9]: осока богемська (*Carex bohemica* Schreb.),

пальчатокорінник м'ясочервоний (*Dactylorhiza incarnata* (L.) Soo), пальчатокорінник травневий (*Dactylorhiza majalis* (Reichenb.) P. F. Hunt et Summerhayes), коручка чемерниковидна (*Epipactis helleborine* (L.) Crantz), підсніжник білосніжний (*Galanthus nivalis* L.), лілія лісова (*Lilium martagon* L.), плаун колючий (*Lycopodium annotinum* L.) та пухирник малий (*Utricularia minor* L.).

При виділенні заповідних зон також було враховано наявність у рослинному покриві рослинних угруповань, занесених до Зеленої книги України [4]. Це угруповання звичайнососнових лісів звичайноялівцевих (*Pineta (sylvestris) juniperosa (communis)*) та звичайнодубових-звичайнососнових лісів звичайноялівцевих (*Querceto (roboris)-Pineta (sylvestris) juniperosa (communis)*), угруповання формацій глечиків жовтих (*Nuphareta luteae*), латаття білого (*Nymphaeeta albae*), латаття сніжно-білого (*Nymphaeeta candidae*) та угруповання формації пухирника малого (*Utricularieta minoris*).

Однак найбільш соціологічно цінними є угруповання грабово-дубових та дубово-грабових лісів. Передусім це асоціації *Querceta (roboris) corylosa (avellanae)*, *Carpineto-Quercetum caricosum (pilosae)*, *Carpineto-Quercetum aegopodiosum*, *Tilieto-Quercetum aegopodiosum*, *Tilieto-Quercetum caricosum (pilosae)*. Дубово-грабові ліси поширені у центральній та південно-східній частинах Ічнянського НПП. Втім, слід зазначити, що вони поступово трансформуються у грабово-дубові ліси. Це пов'язано з тим, що вибіркові санітарні рубки зменшували кількість дерев *Quercus robur* L., який має низьку відновлювальну здатність порівняно з грабом. Найпоширенішими асоціаціями є *Carpineto-Quercetum aegopodiosum*, *Carpineto-Quercetum caricosum*, *Carpineto-Quercetum galeobdolosum* та *Carpineto-Quercetum stellariosum (holosteae)*. Зазначені динамічні процеси, викликані вибілковими рубками, потребують науково-обґрунтованому корегування шляхом впровадження відповідних регуляційних механізмів.

Отже, специфіка лісової рослинності Ічнянського НПП зумовлена його географічним розташуванням на півночі Лівобережного Лісостепу [3, 8]. У складі деревостанів зустрічаються рослинні угруповання, занесені до Зеленої книги України [4], котрі є природними ядрами парку, де зростають рідкісні та малопоширені види: *Galanthus nivalis*, *Lilium martagon*, *Epipactis helleborine*, *Neottia nidus-avis* (L.) Rich., *Scilla bifolia*, *Scilla sibirica*, *Matteuccia struthiopteris* (L.) Tod., *Juniperus communis* L., *Actaea spicata* та інших. Саме тому збереження та відновлення природних широколистяних лісів є одним з основних завдань даного резервату, що особливо актуально у світлі новітніх концепцій соціології.

Особливо актуальним завданням, що стоять перед об'єктами природно-заповідного фонду, залишається вивчення не лише біорізноманіття у широкому сенсі, а й динамічних процесів, що відбуваються як на популяційному, так і на біоценотичному рівнях. Адже,

як виявилось, існуючі режими охорони не дозволяють вирішувати найголовніше завдання, що стоїть перед резерватами, – збереження і відтворення типових зональних біокомплексів у їх єдності з оточуючим середовищем. На думку ряду дослідників [2, 6] зберегти а головне домогтися природного самовідтворення резерватних екосистем можливо лише за умови збереження всіх стадій сукцесійної системи, які є елементарними еволюційними одиницями, здатними до самовідтворення і подальшої еволюції.

Резюмуючи все вище зазначене доводиться констатувати, що на сьогодні відсутня чітка концепція керування природними процесами за умови дії заповідних режимів. У цьому аспекті, на нашу думку, першочерговим завданням є збір флористичних та фітоценотичних даних стосовно інвазійних видів рослин з подальшим її аналізом та екстраполяцією на стан заповідної екосистеми як єдиної структурно-функціональної одиниці. Особливої уваги заслуговує дослідження життєвої стратегії видів-вселенців, адже вони як інноватори будуть впливати на динаміку флористичного складу та фітоценотичних характеристик заповідних екосистем. Тому завдання, що стоять перед об'єктами ПЗФ України, можуть бути вирішені лише за умови використання всього комплексу науково-обґрунтованих регуляційних заходів.

Література

1. Геоботанічне районування Української РСР. – К.: Наук. думка, 1977. – 301 с.
2. Жерихин В.В. Что такое эволюция биологических сообществ // Избранные труды по палеоэкологии и филогенетике. М.: Т-во научных изданий КМК, 2003. С. 460 – 466.
3. Жигаленко О.А. Лісова рослинність Ічнянського національного природного парку // Укр. ботан. журн. – 2009. – Т.66. – № 6. – с. 836-845.
4. Зелена книга України / під загальною редакцією члена-кореспондента НАН України Я.П. Дідуха. – К.: Альтерпрес, 2009. – 448 с.
5. Краснитский А.М. Проблемы заповедного дела. – М.: Лесная промышленность, 1983. – 191 с.
6. Разумовский С.М. Закономерности динамики биоценозов. – М.: Наука, 1981. – 231 с.
7. Справочник по заповедному делу / Под ред. А.М. Гродзинского. – Киев: Урожай, 1988. – 168 с.
8. Удра І.Х., Батова Н.І. Широколистяні ліси з грабом як реліктова та природоохоронна основа Ічнянського національного природного парку // Заповідна справа в Україні. – 2008. – Том 14. – Вип. 2. – С. 44 – 50.
9. Червона книга України. Рослинний світ / за редакцією Я.П. Дідуха. – К.: Глобалконсалтинг, 2009. – 900 с.

**Розподіл рослинних угруповань на території ботанічного заказника
«Зайцеві сосни» (Чернігівська обл.)**

Ніжинський державний університет імені Миколи Гоголя

The article describes a study on the distribution of plant groups in the «Zaytsevi sosny» forest massif. This is the territory of the botanical reserve of the Chernihiv region.

Keywords: forest vegetation, reservation, ecological factors.

Лісова рослинність регіону характеризується представництвом ценозів чисельної групи формацій та субформацій [2]. Лісовий масив «Зайцеві сосни», який розташований в Ніжинському районі (Чернігівська обл.) є показовою ділянкою для демонстрації зміни фітоценозів від рельєфу об'єкту. Територія даного заказника входить до Вертіївської ОТГ Ніжинського району і належить ДП «Ніжинське лісове господарство» (квартали 241-255), загальною площею 477 га (рис. 1). Він був створений рішенням Чернігівського облвиконкому від 04.12.1978 року № 529.

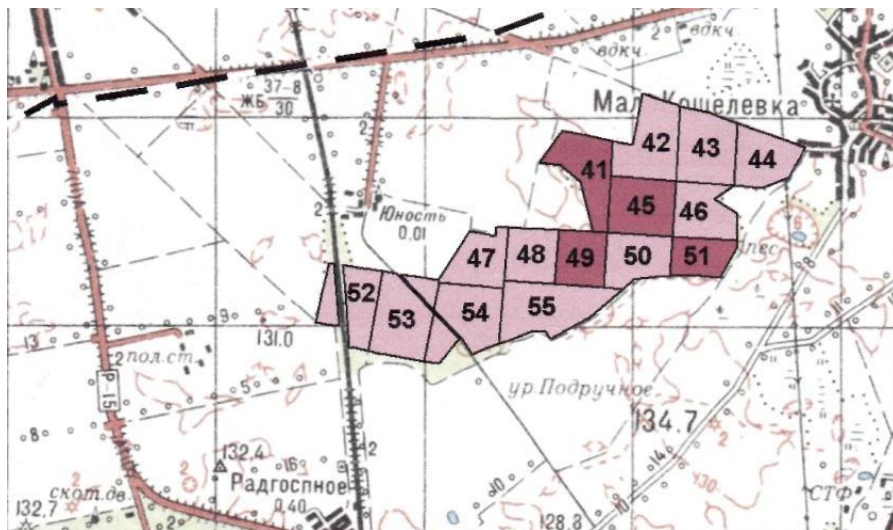


Рис. 1. Картохема розташування ботанічного заказника місцевого значення «Зайцеві сосни».

Згідно з геоботанічним районуванням УРСР (1977) територія об'єкту знаходиться в Європейській широколистянолісовій області (Східнополіський геоботанічний округ дубово-соснових і соснових лісів (Олишівсько-Коропський район) [1]. Поверхня рельєфу заказника характеризується відносно плескатою, місцями дещо піднятою, але без різких перепадів висот.

Цей масив представлений високопродуктивними ділянками угруповань (50-60 (90) років) з *Pinus sylvestris* L. (висота 24-26 м, діаметр

24-28 (32) см, зімкненість крон 0,7). На окремих ділянках співдомінує з *Quercus robur* L. (висота 20-24 м, діаметр 26-28 см) та *Tilia cordata* Mill. (висота 20-24 м, діаметр 28-30 см), з домішкою у деревостані *Acer platanoides* L., *Quercus borealis* L., *Fraxinus excelsior* L. Наявні невеликі за площею угруповання з *Betula pendula* Roth. Формування рослинних угруповань відбулося на основі природних ценозів з угрупованнями соснових лісів крушиново-злакових (ас. *Pinetum franguloso-graminosum*). Але також відмічаються невеликі за площею ділянки дубово-липових ліщиново-яглицевих (*Querceto-Tilietum coryloso-aegopodiosum*), березових крушиново різнотравних (*Betuletum franguloso sparsiherbosum*). Ці ліси із злаково-різнотравним травостоем, з негустим підліском, в якому трапляються *Frangula alnus* Mill., *Corylus avellana* L., *Euonymus verrucosa* Scop. та *Euonymus europaea* L., *Sambucus nigra* L. [4].

Травостій заказника розріджений, в основному 30 (40) %. У трав'яному покриві значною мірою переважають *Agrostis tenuis* Sibth., *Festuca rubra* L., *Calamagrostis arundinacea* (L.) Roth. По всьому лісовому масиву зростають чисельні популяції *Convallaria majalis* L., *Majanthemum bifolium* (L.) F.Schmidt, *Polygonatum multiflorum* (L.) All., *P. odoratum* (Mill.) Druce, *Viola odorata* L., *Potentilla erecta* L. тощо. У моховому покриві переважаючими є такі види: *Pleurozium schreberi* (Willd. ex Brid.) Mitt., *Polytrichum commune* Hedw. Відмічаються ділянки зі значним проективним покриттям з *Cladonia* sp.

При обстеженні заказника місцевого значення «Зайцеві сосни», з метою вивчення розподілу рослинності в ньому, нами був закладений фітоценотичний профіль довжиною у 1300 м. Він перетинає ділянку лісового масиву (квартали 252-255) з південного заходу на північний схід, на якій відмічаються невеликі перепади висот рельєфу (рис. 2).

При цьому був використаний підхід закладання профілю чітко документованого, витриманого в масштабі і напрямку, який чітко фіксується на місцевості і є елементом моніторингу змін рослинного покриву на території заказника.

На плескатій ділянці зростає угруповання *Betuleto-Quercetum-sparsiherbosum*. Деревостан даних угруповань одноярусний зімкненістю крон 0,6-0,7; 18-20 м заввишки з *Quercus borealis*, *Betule pendula* віком 35-40 р., висотою 16-18 м, діаметром 14-18 см. У підрості *Quercus borealis* висотою від 2 м і вище. У підліску відмічається *Caragana arborescens* Lam. Травостій дуже розріджений з *Agrostis tenuis* та рядом інших видів.

Зі зміною рельєфу на підвищенні розташовується угруповання *Pinetum-sparsiherbosum*. *Pinus sylvestris*, із зімкненістю крон 0, 5, висотою 22-24 м. Підріст із *Quercus borealis* та *Quercus robur*, рідше – *Populus tremula*, *Pyrus communis* L. Підлісок розріджений, переважно з *Corylus avellana*, *Sorbus aucuparia*, *Rubus idaeus* L., *Eonymus europaea*, *Sambucus rubra*, *Solanum dulcamara* L. У травостої виявлені *Agrostis tenuis*, *Veronica*

officinalis L., *Polygonatum odoratum*, *Carex hirta* L., *Majanthemum bifolium*, *Orthilia secunda* (L.) House, *Chimaphila umbellate* (L.) W. Barton, *Driopteris cartusiana* (Vill.) H.P.Fuchs, *Fragaria vesca* L. та інші. Моховий покрив не густий.

Далі по схилу спостерігається угруповання *Betuleto-Quercetum*. За видовим складом це угруповання подібне до першої ділянки. На плескатій ділянці дещо зі зниженням розміщується угруповання *Betuleto-sparsiherbosum*, із одноярусним деревостаном, зімкненістю крон 0,6; 18-20 м заввишки з *Betule pendula* віком 35-40 р., діаметром 16-18 см. Підлісок майже відсутній. Травостій дуже розріджений поодинокі зустрічається *Agrostis tenuis*.

Далі йде підвищення по схилу північно-східної експозиції, і при його основі невеликою смугою розміщуються ділянки з угрупованням *Pinetum hylocomiosum*, яке характеризується густим моховим покривом (до 70 %) із *Polytrichum commune* та *Pleurozium schreberi*. Далі по схилу ценоз *Pinetum-sparsiherbosum*. Слід зазначити, що і попереднє угруповання характеризується подібними показниками деревостану. А саме: зімкненістю крон 0,4-0,5; висотою 22-24 м, діаметром 18-20 см. Але у цих ценозах наявний розріджений підлісок, у якому домінує *Sorbus aucuparia* та *Caragana arborescens* Lam. У підрості відмічається *Quercus borealis*, *Sorbus aucuparia*. Травостій представлений *Orthilia secunda*, *Peucedanum oreoselinum* (L.) Moench, *Polygonatum odoratum*, *Chamaecytisus ruthenicus*, *Veronica officinalis*, *Chimaphila umbellate*, *Hieracium pilosella*, *Nardus stricta*, *Calamagrostis arundinacea*. Відмічається меншими куртинами моховий покрив. Трапляється лишайник *Cladonia* sp.

По схилу південно-західної експозиції розміщується угруповання *Betuletum-poetum*, в якому переважає *Calamagrostis arundinacea*. Деревостан даних угруповань одноярусний зімкненістю крон 0,6; 18-20 м заввишки з *Betule pendula* віком 35-40 р., висотою 18-20 м, діаметром 16-18 см. Підріст містить *Quercus robur*, *Pinus sylvestris*, *Quercus borealis*. Серед напівчагарників *Genista tinctoria* L. У травостої *Calamagrostis arundinacea* з проективним покриттям до 15 %, *Nardus stricta* (3 %), *Hieracium pilosella* L. (2 %), поодинокі *Polygonatum odoratum*. Моховий покрив представлений *Polytrichum commune*, *Pleurozium schreberi*, зрідка куртини лишайнику *Cladonia* sp.

Далі на підвищенні розміщується угруповання *Pinetum-ruboso-poetum*. Підлісок представлений *Rubus idaeus*. Серед злакових переважають *Agrostis tenuis* та *Calamagrostis arundinacea*. У травостої куртини утворює *Chamerion angustifolium* (L.) Halub.

На плакорній ділянці даного підвищення зростають угруповання *Pinetum-franguloso-calamagrostis-arundinosum*. Наявний моховий покрив.

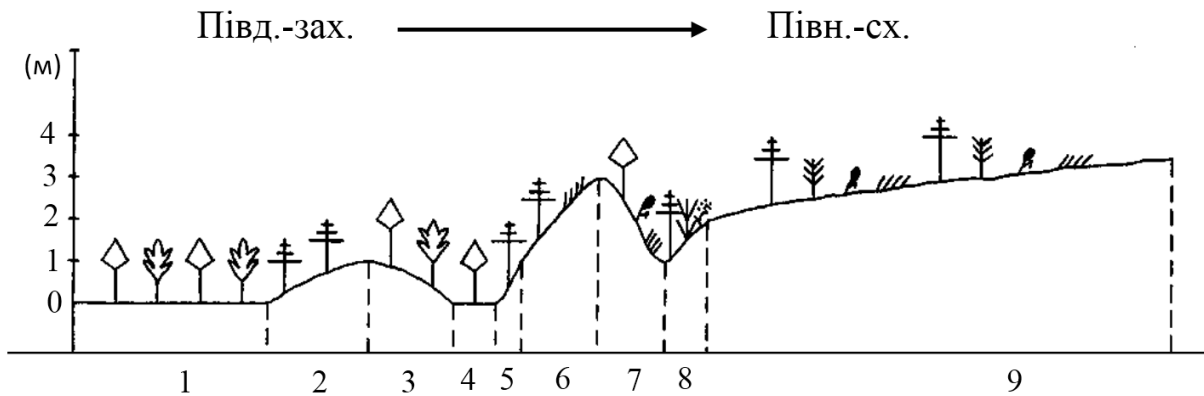


Рис. 2. Фітоценотичний профіль через територію ботанічного заказника місцевого значення «Зайцеві сосни».

Умовні позначення: 1-9 – рослинні угруповання: 1 – *Betuleto-Quercetum-sparsierbosum*; 2 – *Pinetum-sparsierbosum*; 3 – *Betuleto-Quercetum-sparsierbosum*; 4 – *Betuleto-sparsierbosum*; 5 – *Pinetum hylocomiosum*; 6 – *Pinetum-sparsierbosum*; 7 – *Betuletum-poetum*; 8 – *Pinetum-ruboso-poetum*; 9 – *Pinetum-franguloso-calamagrostis-arundinosum*.

Висновки. Територія ботанічного заказника місцевого значення «Зайцеві сосни», що є складовою регіонального ландшафтного парку «Ніжинський» є цінною лісовою ділянкою з угрупованнями різних формацій. Вона входить до складу Ніжинської ключової території регіональної екомережі Чернігівської області. Фітоценотичний профіль демонструє, що найбільші за площею займають угруповання *Pinetum-franguloso-poetum*, які розміщуються переважно на підвищеннях рельєфу. На плескатих ділянках та зниженнях поширені угруповання з *Betula pendula*. У флорі ценозів відмічають рідкісні види різного рівня охорони. Серед них на особливу увагу заслуговують *Diphasiastrum complanatum* (L.) Holub., *Fragaria moschata* Duch., *Chimaphila umbellate* [3,5].

Література

1. Геоботанічне районування Української РСР. К : Наукова думка, 1977; 304 с.
2. Лобань Л.О., Дідик Л.В. Лісова рослинність межиріччя Остер–Удай (Чернігівська обл.) // Науковий вісник Волинського державного університету ім. Лесі Українки. – Випуск 18. – Серія “Біологічні науки”. – Луцьк. – 2010. – С. 20–23.
3. Куліш К.А., Лобань Л.О. Нове місцезростання *Diphasiastrum complanatum* (L.) Holub на території Ніжинського району (Чернігівська обл.) // Матеріали II Всеукраїнської конференції молодих вчених «Сучасні проблеми природничих наук». – Ніжин: «Наука-сервіс», – 2017. – С. 3.
4. Кушнір А.А., Куліш К.А., Лобань Л.О. 2016. Червонокнижні види флори лісових природно-заповідних територій проектного регіонального ландшафтного парку «Ніжинський» (Ніжинський р-н, Чернігівська обл.) // Матеріали I Всеукраїнської конференції молодих науковців “Сучасні проблеми природничих наук” (Ніжин, 23–24 квітня 2016 р.). – Ніжин, Наука-сервіс: 3-4.
5. Андрієнко Т.Л. Рідкісні види судинних рослин Чернігівщини та їх представленість на природно-заповідних територіях області. *Заповідна справа в Україні*. 2007. Т. 13. Вип. 1-2. С. 33-38.

Сучасні регулятори росту плодово-ягідних культур

Ніжинський державний університет імені Миколи Гоголя

The article presents modern growth regulators of fruit and berry crops, namely the following species: Grapes (*Vitis vinifera*) and Strawberries (*Fragaria ananassa* Duch.).

Key words: modern growth regulators, Grapes (*Vitis vinifera*), Strawberry (*Fragaria ananassa* Duch.).

Плодово-ягідні культури – це рослини, що вирощуються для отримання їстівних плодів та ягід. Вони є важливим джерелом харчування для людей, а також використовуються в промисловості для виготовлення різноманітних продуктів. Плодово-ягідні культури широко поширені в Україні, їх площі становлять 200 тис. га. Плодово-ягідні культури відіграють значну роль у здоровому харчуванні. Найбільш поширеними плодово-ягідними культурами в Україні є виноград та полуниця.

Виноград (*Vitis vinifera* L.) – це одна з найбільш відомих плодових культур, яка вирощується в багатьох країнах світу. Виноград містить велику кількість корисних речовин, таких як вітаміни С, В₁, В₂, В₆, Е, РР, кальцій, калій, магній, фосфор та інші. Виноград має багато сортів з різною формою, розміром, кольором та смаком плодів [1].

Полуниця (*Fragaria ananassa* Duchesne) – це популярна ягідна культура, плоди якої мають смачний солодкий смак і високий вміст вітамінів та антиоксидантів [2].

Для підвищення продуктивності плодово-ягідних культур використовують регулятори росту рослин – це речовини, які впливають на фізіологічні процеси росту і розвитку рослин. Вони можуть бути як природними, так і синтетичними.

Основні групи природних регуляторів росту рослин:

1. Оксини – це головні регулятори росту, які відповідають за ріст пагонів та коренів, а також розвиток плодів і насіння. Оксини виробляються в молодих листках та верхівках пагонів.
2. Цитокініни – ці регулятори росту відповідають за поділ клітин, що сприяє зростанню та розвитку нових органів рослини. Вони також зменшують старіння рослин та сприяють зберіганню життєздатності у зимовий період.
3. Гібереліни – ці регулятори росту, що стимулюють ріст пагонів та коренів, а також збільшують листову поверхню рослин. Вони також відповідають за стимулювання проростання насіння.
4. Абсцизова кислота – регулятор росту, що відповідає за гальмування росту пагонів та коренів відповідно до умов довкілля. Вона також забезпечує збереження вологи в рослині.

5. Етилен – регулятор росту відповідає, за досягання плодів, також за відмирання квітів.

Сучасні синтетичні регулятори росту плодово-ягідних культур можна поділити на дві основні групи: гормони росту та не гормональні регулятори росту.

До гормонів росту відносяться наступні засоби:

- гібереліни (наприклад, «Промалін», «Гумістарт», «Біостімул»), які стимулюють ріст пагонів, листків та плодів;
- цитокініни (наприклад, «Сайдереллін», «Карате», «Фарместер», «Ізогумат»), які сприяють збільшенню кількості квітів та плодів;
- ауксини (наприклад, «Індолілова оцтова кислота»), які регулюють ріст та розвиток рослин [4].

До не гормональних регуляторів росту відносяться наступні засоби:

- біопрепарати (наприклад, «Микофит», «Фітоспорин-М», «Агат-25К»), які містять корисні мікроорганізми, які підвищують імунітет рослин та стимулюють ріст;
- мінеральні добрива (наприклад, азотні, фосфорні, калійні добрива), які мають поживні речовини для рослин та сприяють їх зростанню та розвитку;
- мікроелементні добрива (наприклад, залізні, марганцеві, цинкові добрива), які необхідні для рослин для виконання різних функцій, включаючи регулювання росту та розвитку [5].

Вибір ефективного регулятора росту для плодово-ягідних культур залежить від багатьох факторів, включаючи тип культури, її фізіологічний стан, вік та інші умови оточення рослини.

Література

1. Бойко Н. М., Кочеткова А. О., Жернакова І. В., Кочеткова І. В. Опис та ботанічні характеристики *Fragaria ananassa* Duch. // Вісник Прикарпатського університету. Серія Біологія. – 2019. – Вип. 27. – С. 11-18.
2. Лозовський М. М., Шевчук В. М., Бондаренко І. В., Павлюк О. А. *Vitis vinifera* L.: ботанічний опис та використання // Наукові праці ДонНТУ. Серія "Гірничо-геологічна". – 2021. – Вип. 1(54). – С. 92-98.
3. Шевчук, В. М., Лозовський, М. М., Бондаренко, І. В. та ін. (2021). Використання сучасних регуляторів росту рослин у виноградарстві. Науковий вісник Ужгородського національного університету. Серія Біологія, 51, 142-150.
4. Бойко, Н. М., Кочеткова, А. О., Жернакова, І. В. та ін. (2019). Використання регуляторів росту рослин у плодovому виробництві. Вісник Харківського національного аграрного університету. Серія Біологія, 1(43), 98-104.
5. Застосування регуляторів росту рослин на полуниці [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://ua.bestplanthormones.com/info/application-of-plant-growth-regulators-on-stra-35291711.html> (дата звернення: 01.04.2023).

УДК 581.1:633.11:632.112

Паливода Ю.М., Гавій В.М.

Вплив обробки насіння метаболічно активними речовинами на вміст води у проростках пшениці м'якої (*Triticum aestivum* L.) за умов водного дефіциту

Ніжинський державний університет імені Миколи Гоголя

The effect of pretreatment of seeds with metabolically active substance on the relative water content of common wheat seedlings under conditions of water deficit simulated by PEG 6000 was studied for the first time.

It was shown that solutions E, M and a combination of metabolically active substances EMPM crease the water-holding capacity of both roots and shoots in conditions of water deficit and contribute to in creasing the drought resistance of soft wheat.

Ключові слова: пшениця м'яка, метаболічно активні речовини, ПЕГ 6000, відносний вміст води.

Пшениця займає чільне місце серед зернових культур у всьому світі і є головним продовольчим продуктом.

Україна є однією з країн лідерів у світовому виробництві пшениці. Її посівні площі становлять понад 22 % усіх посівних площ зернових культур [1]. За останні 10 років Україна нарощує виробництво пшениці, але в окремі роки, спостерігається зниження урожайності через несприятливі кліматичні умови [2].

Одним із найгостріших екологічних факторів, який негативно впливає на ріст та розвиток рослин є водний дефіцит, спричинений посухою.

Шкідлива дія посухи полягає у зневодненні та порушенні метаболічних процесів у рослинах, що призводить до зниження кількості накопиченої рослинами органічної речовини [3].

Рослини використовують різні підходи для пом'якшення несприятливих наслідків спричинених посухою. Головною стратегією адаптації рослин до дефіциту води є підтримання водного балансу економним витрачанням води, інгібуванням росту молодих листків, скиданням частини листків для зменшення площі поверхні випаровування. Результати досліджень [4] показали, що першою фізіологічною реакцією рослин під впливом посухового стресу є зменшення транспірації продихами.

Вчені світу досліджують різноманітні стратегії стійкості до посухи, серед яких застосування екзогенних регуляторів, синтетичних гормонів і сполук, які мають велике значення для підвищення стійкості до посухи на різних стадіях росту рослин.

Використання природних антиоксидантів (аскорбінова та саліцилова кислоти, фітогормони, вітаміни, гумінові кислоти тощо) здатні індукувати стійкість до абіотичних стресорів у рослин [4, 5, 6].

На сьогодні у галузі рослинництва часто використовують метаболічно активні речовини, які входять до складу багатьох стимуляторів росту рослин. Щороку вченими вивчаються нові властивості цих речовин та перспективи щодо подальшого їх застосування [7, 8]

Метаболічно активні речовини мають здатність прискорювати та уповільнювати ростові процеси в насінні рослин, сприяти транспорту поживних речовин, захищати його від різних факторів, що безпосередньо впливають на подальше зростання рослини, перебіг її фізіологічних процесів та підвищувати показники врожайності [9, 10, 11].

Метою даної роботи є дослідження впливу обробки насіння метаболічно активними речовинами на вміст води у проростках пшениці м'якої за умов водного дефіциту, змодельованого за допомогою ПЕГ 6000.

Для дослідження використовували насіння пшениці м'якої (*T. aestivum*) сорту Провінціалка. Для моделювання водного дефіциту використовували розчин нейногенного високомолекулярного полімеру поліетиленгліколю 6000 (ПЕГ 6000) концентрацією 12% [12].

Дослідження передбачало використання таких варіантів метаболічно активних речовин: контроль; обробка насіння розчином вітаміну Е (10^{-8}M) – Е; обробка насіння розчином убихінону-10 (10^{-8}M) – Q; обробка насіння розчином метіоніну (0,001%) – М; обробка насіння розчином параоксибензойної кислоти (ПОБК) (0,001%) – П; обробка насіння розчином MgSO_4 (0,001%) – Mg; обробка насіння комбінаціями речовин: вітамін Е (10^{-8}M) + убихінон-10 (10^{-8}M) – EQ; вітамін Е (10^{-8}M) + метіонін (0,001%) + ПОБК (0,001%) – ЕМП; вітамін Е (10^{-8}M) + метіонін (0,001%) + ПОБК (0,001%) + MgSO_4 (0,001%) – ЕМPMg.

Повторність дослідів була чотирьохкратна.

Час обробки насіння досліджуваними речовинами складав 2 години. Оброблене насіння заливали 20 мл 12% розчину ПЕГ 6000 і пророщували в термостаті в чашках Петрі при температурі 20°C . На 10 день визначали вміст води ваговим методом за методикою [13].

Статистично опрацьовували матеріал за допомогою методів математичної статистики з використанням стандартних вбудованих функцій пакета спеціалізованого програмного забезпечення MS Office Excel-2010.

Важливою фізіологічною характеристикою, яка впливає на водний потенціал листків та швидкість транспірації є відносний вміст води. Відносний вміст води вважається маркером водного стану рослин, який регулює метаболічну активність у тканинах. В змодельованих умовах посухи у проростків пшениці спостерігали зневоднення тканин коренів та пагону. Метаболічно активні речовини посилюють водозатримуючі процеси як коренів, так і пагону в умовах уповільненого надходження води на розчині ПЕГ 6000(таблиця).

Вміст води в проростках пшениці м'якої сорту «Провінціалка» в умовах водного дефіциту, змодельованого за допомогою ПЕГ 6000 за дії метаболічно активних речовин

Варіанти дослідів	Вміст води у коренях		Вміст води у пагонах	
	%	% до контролю	%	% до контролю
Контроль	85,95±1,41	100	88,54±0,36	100
ПЕГ	67,09±1,39	78,1	84,02±0,29	94,9
ПЕГ+Е	76,7±0,89	89,1#	84,07±0,43	95,0#
ПЕГ+Q	71,4±1,35	83,1#	82,34±0,31	93,0
ПЕГ+М	69,61±2,11	81,0#	84,44±0,31	95,4#
ПЕГ+П	72,69±0,63	84,6#	82,72±0,52	93,4
ПЕГ+Mg	76,54±0,92	84,4#	83,15±0,27	93,9
ПЕГ+EQ	66,8±1,32	77,7	82,19±0,43	92,8
ПЕГ+ЕМП	68,9±2,24	80,2#	81,57±0,44	92,1
ПЕГ+ЕМПMg	77,03±0,43	89,6#	84,91±0,21	96,0#

– Різниця достовірна порівняно з групою рослин, насіння яких пророщували в умовах уповільненого надходження води на розчині ПЕГ ($p < 0,05$)

З'ясовано, що вміст води як в коренях так і в пагоні були меншими у варіантах, що пророщувалися на розчині ПЕГ 6000, тобто в умовах уповільненого надходження води. Попереднє замочування насіння в розчинах метаболічно активних речовин знижує інгібуючий вплив змодельованого водного дефіциту.

Так, у варіанті ПЕГ вміст води в коренях та пагоні у порівнянні з контролем зменшився на 21,9 % та 5,1% відповідно. Дослідження впливу метаболічно активних речовин на вміст води в коренях пшениці м'якої (*T. aestivum*) показали, що найкращу ефективність щодо покращення водного стану рослин має обробка насіння розчином Е та комбінацією ЕМПMg, перевищуючи показники насіння, що знаходилося в змодельованих умовах посухи, на 11% та 11,5% відповідно. Висока ефективність також була відмічена при використанні розчинів: П, Q, та Mg. Найкращу ефективність впливу метаболічно активних речовин на вміст води в пагоні пшениці м'якої (*T. aestivum*) було відмічено при використанні розчину Е, М та комбінації ЕМПMg.

У стресових умовах у проростків пшениці спостерігали зневоднення тканин листків та збільшення водного дефіциту. Вченими з'ясовано, що стійкі до посухи рослини економніше витрачають воду на формування сухої речовини, ніж нестійкі; це спостерігається як в умовах достатнього так і недостатнього водозабезпечення [14]. Більш стійкі до посухи рослини, здатні запасати воду та більш економно її витрачати.

Співвідношення вмісту води в коренях і пагоні в умовах уповільненого надходження води, підтверджує результати попередніх наших досліджень, де попередня обробка насіння розчинами метаболічно активних сполук стимулювала приріст сирієї маси надземних і підземних органів пшениці м'якої сорту Провінціалка в умовах водного дефіциту [15].

Таким чином, встановлено, що досліджувані комбінації метаболічно активних речовин посилюють водозатримуючу здатність як коренів, так і пагону в умовах уповільненого надходження води. Попередня обробка насіння розчином Е та комбінацією ЕМПМг є найефективнішими комбінаціями для накопичення води в коренях, а накопичення води в пагонах найкраще стимулюють розчини Е, М та комбінація ЕМПМг. Це підтверджує перспективність застосування метаболічно активних речовин для адаптації рослин в умовах уповільненого надходження води.

Тому, подальше вивчення впливу вище зазначених речовин на зернові культури в умовах дефіциту вологи є перспективним напрямком досліджень.

Література

1. В Україні збільшено посівні площі озимих під урожай 2021. *Kurkul.com*. 2021. URL: <https://kurkul.com/news/24758-v-ukrayini-zbilsheno-posivni-ploschi-ozimih-pid-urojay-2021>.
2. Динаміка збору пшениці в Україні за останні 10 років – графіка. *AgroPolit*. URL: <https://agropolit.com/news/19377-dinamika-zboru-pshenitsi-v-ukrayini-za-ostanni-10-rokiv--grafika>.
3. Хоменко С.О. Посухостійкість та елементи продуктивності колекційних зразків пшениці м'якої ярої в умовах Лісостепу України. *Миронівський вісник*. 2017. Вип. 4. С.79–87.
4. Дідик Н.П., Росіцька Н.В., Беребеничук Л.Д. Вплив рутину, аскорбінової та саліцилової кислот на функціональний стан рослин пшениці в умовах посухи. *Физиология и биохимия культурных растений*. 2011. Т. 43, № 5. С. 453–458.
5. Moumita, Mahmud J., Biswas P., Nahar K., Fujita M., Hasanuzzaman M. Exogenous application of gibberellic acid mitigates drought-induced damage in spring wheat. *Acta Agrobotanica* 2019. Vol. 72, No 2. P. 1776. DOI: <https://doi.org/10.5586/aa.1776>.
6. Ansari O., Azadi M., Sharif-Zadeh F., Younesi E. Effect of Hormone Priming on Germination Characteristics and Enzyme Activity of Mountain Rye (*Secale montanum*) Seeds under Drought Stress Conditions. *Journal of Stress Physiology & Biochemistry*. 2013. Vol. 9, No. 3. P. 61–71.

7. Козючко А.Г., Гавій В.М., Кучменко О.Б. Вплив передпосівної обробки насіння метаболічно активними речовинами на окремі фізіологічні показники сої сорту Аннушка та її продуктивність. *Наукові записки Тернопільського національного педагогічного університету імені Володимира Гнатюка. Сер. Біологія*. Тернопіль : ТНПУ ім. В. Гнатюка, 2020. Вип. № 1-2 (79). С. 84–90. DOI: <http://doi.org/10.25128/2078-2357.20.1-2.12>.
8. Куриленко А. О., Куриленко О. В., Кучменко О. Б., Гавій В. М. Вплив передпосівної обробки насіння композиціями метаболічно активних речовин на морфометричні показники озимого жита в умовах півдня Полісся України. *Вісник Сумського національного аграрного університету. Серія: «Агрономія і біологія»*. 2021. вип. 4(46). С. 25-32. DOI: 10.32845/agrobio.2021.4.4.
9. Ali, Q., Tariq Javed M., Haider, M., Habib, N., Rizwan, M., Perveen, R., Ali, S., Nasser Alyemeni M., El-Serehy, H., Al-Misned, F. α -Tocopherol foliar spray and translocation mediates growth, photosynthetic pigments, nutrient uptake, and oxidative defense in Maize (*Zea mays* L.) under drought stress. *Agronomy*. 2020. Vol. 10, No. 9, P.1235.
10. Liu M, Lu S. Plastoquinone and Ubiquinone in Plants: Biosynthesis, Physiological Function and Metabolic Engineering. *Front Plant Sci*. 2016. Vol. 7. P. 1898.
11. Abid M., Haddad M., Ferchichi A. Effect of magnesium sulphate on the first stage of development of Lucerne. *Options Méditerranéennes: Série A*. 2008. Vol.79. P. 405–408.
12. Колупаєв Ю.Є. Основи фізіології стійкості рослин: курс лекцій. Харків, 2010. 121 с.
13. В.О. Єщенко, П.Г. Копитко, П.В. Костогриз, В.П. Опришко. Основи наукових досліджень в агрономії. Підручник. Вінниця: ПП "ТД «Едельвейс і К»", 2014. 332 с.
14. Н.В. Заіменко, Н.П. Дідик, О.І. Дзюба, О.В. Закрасов, Н.В. Росіцька, А.В. Вітер. Індукція захисних реакцій на посуху у рослин кукурудзи анальцимом за різних зволоженості й типу ґрунту. *Фізіологія і біохімія культ. рослин*. 2013. Т. 45. № 1: 35-44
15. Паливода Ю.М., Гавій В.М., Кучменко О.Б. Фізіолого-біохімічні показники проростків пшениці м'якої (*Triticum aestivum* L.) при моделюванні водного дефіциту за дії метаболічно активних сполук. *Наукові записки Тернопільського національного педагогічного університету імені Володимира Гнатюка. Серія: Біологія*. 2021. Т. 81, № 3. С. 44-55.

УДК 561.46.13

Чирко К.С., Донець Т.В., Приплавко С.О.

Енергія проростання насіння Гінкго дволопатевого (*Ginkgo biloba* L.) за обробки насіння метаболічно активними речовинами та їх комбінаціями

Ніжинський державний університет імені Миколи Гоголя

The article highlights the results of the study of the influence of metabolically active substances on the germination energy of *Ginkgo biloba* L. seeds. Metabolically active substances vitamin E, methionine, paraoxybenzoic acid (POBK), magnesium sulfate ($MgSO_4$), kornevin, kudesan were used for the study. And their composition: vitamin E + kudesan, vitamin E + methionine + POBK, vitamin E + methionine + POBK + $MgSO_4$. As a result, a positive effect on the energy of promotion of all metabolically active substances and their composition was established. The best results were demonstrated by the use of $MgSO_4$, vitamin E and the composition of vitamin E + kudesan.

Key words: *Ginkgo biloba* L., seed germination energy, metabolically active substances, seeds.

Гінкго дволопатево (*Ginkgo biloba* L.) – це дерево родини Гінкгові (*Ginkgoaceae*), що має дуже давню історію і є одним з найдавніших видів дерев у світі.

Основними характеристиками Гінкго дволопатевого є:

- висота: зазвичай до 35 метрів, але може досягати і 50 метрів;
- кора: світло-сіра, гладенька, з глибокими борознами;
- листя: дволопатево, велике (до 15-20 см завдовжки), зубчасте, світло-зелене влітку і золотисто-жовте восени;
- квіти: роздільностатеві, яскраво-жовті, з'являються у квітні-травні;
- насіння: схоже на горіхи, яскраво-жовтого кольору, з м'яккою оболонкою.

Гінкго дволопатево – лікарська рослина. Його листя використовують для приготування препаратів, які покращують пам'ять, знижують ризик серцево-судинних захворювань та для підтримки здоров'я мозку [1].

Також Гінкго дволопатево використовується як декоративне дерево у парках і садах. Дерево характеризується холодостійкістю і морозостійкістю, може виживати в умовах міського забруднення, що робить його перспективним для використання в міському ландшафтному дизайні. Рослина має дуже повільний ріст і може жити дуже довго – до 1000 років. В Україні Гінкго вирощують як екзотичну рослину [2].

Насіння Гінкго дволопатевого зазвичай проростає дуже повільно і це може зайняти до 6 місяців. Насінина має тверду оболонку, яка може бути важкопроникною для води і повітря. Перед пророщуванням, насіння потребує періоду стратифікації. Для цього його зберігають у вологому середовищі та за низької температури [3].

Зважаючи на унікальність Гінкго дволопатевого, виникає потреба застосування додаткових заходів, які б могли вплинути на покращення процесів проростання насіння. Такими заходами може бути додаткова обробка насіння перед висівом фізіологічно активними речовинами. У перспективі такі заходи можуть інтенсифікувати використання даної рослини для потреб людини.

Метою нашого дослідження було з'ясувати вплив на проростання насіння Гінкго дволопатевого метаболічно активних речовин та їх комбінацій. Для цього використовували такі речовини: вітамін Е, метіонін, параоксibenзойна кислота (ПОБК), сульфат магнію ($MgSO_4$), та кудесан. Також на основі цих препаратів готували комбінації: вітамін Е + кудесан, вітамін Е + метіонін + ПОБК та вітамін Е + метіонін + ПОБК + $MgSO_4$.

Висівання насіння Гінкго дволопатевого проводили в умовах теплиці навчально-дослідної агробіостанції Ніжинського державного університету імені Миколи Гоголя 30.12.2022 року. При цьому його попередньо замочували у розчинах досліджуваних речовин та їх комбінаціях і витримували протягом доби.

Висів здійснювали у ємкості із підготовленим субстратом у кількості по 50 штук на кожен варіант. Енергію проростання насіння визначали з моменту, як тільки почали з'являться перші сходи, з інтервалом 7 днів. Одержані результати виражали у частці до загальної кількості насінин, взятих для пророщування. Для порівняння дії метаболічно-активних речовин та їх композицій використовували регулятор росту рослин Корневін. У контрольному варіанті насіння замочували у воді без додавання будь-яких препаратів.

Енергія проростання насіння – це енергія, яка необхідна для того, щоб насінина змогла утворити проросток і розпочати ріст. Ця енергія зберігається у самому насінні у вигляді різних поживних речовин, таких як вуглеводи, білки та жири. Коли насіння отримує необхідну кількість вологи та необхідну температуру, починається процес проростання, і наявні у насінні поживні речовини починають мобілізуватись, утворюючи енергію, необхідну для росту.

Вплив метаболічно активних речовин на енергію проростання насіння Гінкго дволопатевого відображено у таблиці 1.

Проаналізувавши дані таблиці 1, можна зробити висновок, що найліпше на енергію проростання насіння при першому підрахунку вплинула попередня обробка насіння розчином $MgSO_4$, оскільки на цей момент кількість пророслого насіння була на рівні 12%. При цьому перевищення показників контролю було на 8%. Також позитивні показники продемонстрували речовини на основі вітаміну Е та комбінації з вітаміну Е + кудесану. У цих варіантах кількість пророслого насіння було на рівні 10%, що перевищило значення у контролі на 6%.

При другому підрахунку найкращі показники були зафіксовані у варіантах з використанням для обробки насіння препаратів на основі вітаміну Е –16%, Корневіну –14% та комбінацій з вітаміну Е + кудесан та вітаміну Е + метіонін + ПОБК–по 12%. Перевищення показників контролю у цих варіантах було відповідно на 8, 6 та 4%.

Енергія проростання насіння *Ginkgo biloba* L. за дії метаболічно активних речовин та їх комбінацій

Варіанти дослідження	Енергія проростання насіння Гінго дволопатевого станом на:			
	24.03.2023		31.03.2023	
	шт.	%	шт.	%
Контроль	2	4	4	8
Корневін	6	12	7	14
Вітамін Е	5	10	8	16
Кудесан	3	6	5	10
Метіонін	1	2	2	4
ПОБК	2	4	3	6
MgSO ₄	6	12	7	14
Вітамін Е + Кудесан	5	10	6	12
Вітамін Е + Метіонін + ПОБК	4	8	6	12
Вітамін Е + Метіонін + ПОБК + MgSO ₄	1	2	3	6

Отже, за результатами проведених досліджень можна зробити висновок, що метаболічно активні речовини позитивно впливають на енергію проростання насіння Гінкго дволопатевого, оскільки у більшості варіантах, порівняно з контрольним зразком, були зафіксовані кращі результати. Найкращий вплив на енергію проростання насіння на даному етапі дослідження продемонстрували сполуки одинарних комплексів MgSO₄ та вітаміну Е, а також комбінації сполук на основі вітаміну Е + кудесан та вітаміну Е + метіонін + ПОБК. Більш детальне вивчення впливу метаболічно активних речовин на процеси проростання насіння Гінкго дволопатевого потребує подальшого дослідження.

Література

1. Антонів Р.Р. Дослідження лікувальних властивостей гінкго білоба / Здоров'є мужчини. 2015. С.15-18.
2. Грицаєнко З.М., Пономаренко С.П., Карпенко В.П., Леонтюк І.Б. Біологічно активні речовини в рослинництві. К., ЗАТ «НІЧЛАВА», 2008. 352 с.
3. Іванюк І. В., Завадська М. О. Вплив стимуляторів росту на схожість насіння та укорінення живців гінкго дволопатевого (*Ginkgo biloba* L.) / Лісівництво та декоративне садівництво. 2013. Вип. 187(2). С. 147-152.

Вплив метаболічно активних речовин на процеси росту та врожайність *Raphanus sativus* L. у осінній період

Ніжинський державний університет імені Миколи Гоголя

The article examines the influence of metabolically active compounds substances (vitamin E, paraoxybenzoic acid (POA), methionine and magnesium sulfate) and their compositions (vitamin E + paraoxybenzoic acid + methionine + MgSO₄) on the accumulation of raw and dry matter mass and the yield of *Raphanus sativus* L. in the autumn period. It was established that methionine and the combination of metabolically active substances based on Vitamin E+Methionine+POA+MgSO₄ contributed to the increase of yield indicators of sowing radish when used for pre-sowing seed treatment.

Key words: *Raphanus sativus* L., metabolically active substances, compositions, mass of raw and dry matter, productivity.

Редька посівна (*Raphanus sativus* L.) – городня культура, яка широко культивується в Україні. Це дворічна рослина, з простими або гіллястими стеблами. У культурних та деяких дикорослих видів коріння потовщене, їстівне. Листя ліроподібно-перистонадрізане або ліроподібно-перисторозсічене. Чашолистки прямі, довгасті, тупі. Пелюстки широко-овальні, довгі, жовті, білі або пурпурово-фіолетові. Зав'язь на дуже короткій плодоніжці; приймочка – голівчата, маленька, слабо дволопатева [3]. Плоди – циліндричні стручки, що закінчуються довгим носиком і розламуються поперек на членики. Якщо стручок з двох члеників, то нижній членик більшою частиною порожній або зародковий, рідше з 1-2 насінинами, а верхній – з кількома насінинами. Насіння – яйцеподібно-кулясте, корінець зародка лежить у жолобку між сім'ядолями [2, 3].

Оптимальним для культивування редьки є пухкий і легкий ґрунт з нейтральною або слабо-кислою реакцією. Зайво кислі ґрунти перед тим, як висівати редьку, необхідно вапнувати. А для зменшення гіркоти, рослини редьки потрібно часто поливати [1].

Одним із оптимальних заходів, який дозволить покращити вирощування та врожайність цієї культури може бути застосування біологічно активних речовин, адже відомо, що такі речовини забезпечують поліпшення процесів проростання насіння та росту рослин.

Отже, метою наших досліджень було встановити вплив метаболічно активних речовин – вітаміну Е (10⁻⁸М), параоксибензойної кислоти (ПОБК) (0,001%), метіоніну (0,001%) та сульфату магнію (0,001%) та їх композиції на основі вітаміну Е (10⁻⁸М) + параоксибензойна кислота

(0,001%) + метіонін (0,001%) + MgSO₄ (0,001%) на процеси росту рослин *Raphanus sativus* L.

Дослідження проводили у осінній період. Насіння редьки замочували в чашках Петрі розчинами досліджуваних сполук за температури 20-23°C на 12 годин, після чого висівали на дослідних ділянках із підготовленим ґрунтом на території агробіостанції НДУ імені М. Гоголя. Як контроль використовували насіння, яке витримували у проточній воді, а для порівняння ефективності дії досліджуваних сполук використовували відомий регулятор росту рослин Бурштинова кислота.

Маса сирі і сухої речовини, становить загальну масу рослини. За рахунок води, яка надходить до рослини з ґрунту, формується маса сирі речовини рослини. Суха речовина – це вміст органічних речовин, що накопичуються за рахунок біосинтетичних процесів у рослині. Результати впливу досліджуваних речовин на накопичення маси сирі та сухої речовини редьки посівної відображено у табл. 1.

Таблиця 1

Вплив метаболічно активних речовин на показники маси сирі та сухої речовини рослин редьки посівної сорту Жара в період визначення осінньої врожайності

Варіант	Середня маса сирі речовини		Середня маса сухої речовини		Вміст води в рослинній пробі		Процентний вміст сухої речовини у рослинній пробі	
	г	% до контролю	г	% до контролю	г	% до контролю	%	% до контролю
Контроль	8,7	100	1	100	7,7	100	11,4	100
Бурштинова кислота	3,3	37,9	1	100*	2,3	29,8	30,3*	265,7
Вітамін Е	5,6	64,3	0,6	60	5	64,9	10,7	93,8
MgSO ₄	3,5	40,2	0,4	40	3,1	40,3	11,4*	100,0
Метіонін	13,0	149,4	0,6	60	12,4*	161,0	4,6	40,3
ПОБК	7,8*	89,6	1,1*	110*	6,7	87,0	14,1*	123,6
ВітЕ+Метіонін+ПОБК+MgSO ₄	14,0*	160,9	0,7	70	13,3*	172,7	6,0	52,6

* Різниця достовірна порівняно з контролем

За результатами проведених досліджень (табл.1) в період визначення врожайності було встановлено, що на показники маси сирової речовини найбільший вплив мали: комбінація метаболічно активних речовин у складі Вітаміну Е+Метіонін+ПОБК+MgSO₄ та метіонін, які на 60,9 та 49,4% перевищували показники контрольного варіанту. Відомо, що Метіонін посилює ріст коренів та регулює роботу продихів. Токофероли, володіють високими антиоксидантними властивостями і захищають рослини від стресу. Магній відіграє важливу роль у процесі фотосинтезу, а сірка входить до складу деяких амінокислот і тому необхідна для синтезу білків-ферментів.

За показником маси сухої речовини лише ПОБК сприяла покращенню цього показника на 10% краще за контрольний варіант. Застосування для обробки насіння розчину ПОБК ефективно впливало і на процентний вміст сухої речовини у рослинній пробі, оскільки у цьому варіанті спостерігалось перевищення цього показника у контролі на 23,6%.

За вмістом води в рослинній пробі перевищували показники контролю такі варіанти як: комбінація метаболічно активних речовин у складі Вітамін Е+Метіонін+ПОБК+MgSO₄ – на 72,7% та метіонін – на 61%.

Коренеплід – це потовщений головний корінь, який при основі має вкорочений пагін та виконує функцію накопичення запасу поживних речовин, всмоктування їх разом із водою з ґрунту. Саме коренеплід відіграє роль у формуванні врожайності досліджуваної культури.

Таблиця 2

Вплив метаболічно активних речовин на показники діаметру та маси коренеплоду редьки посівної сорту Жара в період визначення осінньої врожайності

Варіант	Діаметр коренеплоду		Маса коренеплоду	
	см	% до контролю	г	% до контролю
Контроль	2,5	100	13	100
Бурштинова кислота	1,5*	60	6*	46,1
ВітЕ+Метіонін+ ПОБК+ MgSO ₄	2,6*	104	13,5*	103,8
MgSO ₄	1,5	60	7	53,8
Метіонін	2,8*	112	17*	130,7
ПОБК	2	80	10	76,9
Вітамін Е	1,5	60	8	61,5

**Різниця достовірна порівняно з контролем*

За результатами досліджень (табл. 2) з визначення діаметру та маси коренеплоду в період визначення осінньої врожайності редьки за дії метаболічно активних сполук було встановлено, що не всі досліджувані

речовини мають вплив на цей показник. Вплив на показник діаметру коренеплоду спостерігався у варіантах із застосуванням Метіоніну та комбінації Вітамін Е+Метіонін+ПОБК+MgSO₄. Вони сприяли збільшенню цього показника на 12 та 4 % відповідно по відношенню до контролю. Вплив на показник маси коренеплоду також спостерігався у вказаних варіантах, у яких значення на 30,7 і 3,8% були відповідно більшими по відношенню до контролю.

Отже, Метіонін та комбінація метаболічно активних речовин на основі Вітаміну Е+Метіонін+ПОБК+MgSO₄ сприяли підвищенню показників врожайності редьки посівної у осінній період.

Таким чином, за результатами досліджень було відмічено позитивний вплив на процеси росту та врожайність досліджуваних метаболічно активних речовин та їх комбінації при застосуванні для передпосівної обробки насіння редьки посівної.

Література

1. Пономаренко С. П. Високі технології в сільському господарстві. АгроСвіт. 2005. № 4. С. 16-21.
2. Рева М. Л., Рева Н. Н. Редька. Дикі їстівні рослини України. Наукова думка. Київ. 1976, 102 с.
3. Редька посівна. Лікарські рослини : енциклопедичний довідник А. М. Гродзінського. Київ : Видавництво «Українська Енциклопедія» ім. М. П. Бажана, Український виробничо-комерційний центр «Олімп», 1992. 371 с.

Зоологія

УДК 595.132:502.4(477.51)

Жиліна Т.М., Шевченко В.Л.

Трофічна структура угруповань фітонематод епіфітних мохів парку-пам'ятки садово-паркового мистецтва «Ваганичі»

Національний університет "Чернігівський колегіум" імені
Т.Г. Шевченка

Investigations of the trophic structure in communities of nematodes of the epiphytic mosses in the park-remembrance of the landscape gardening art "Vaganichi" were carried out. Registered 16 species of nematodes. Nematode fauna divided into four feeding groups: omnivores, predators, saprobionts, mycohelminths. Saprobionts dominated as the number of species (43,7 %) and density of populations (47,0 %).

Key words: nematodes, epiphytic mosses, trophic groups, park-remembrance of the landscape gardening art "Vaganichi".

Нематоди є широко поширеною та достатньо чисельною групою багатоклітинних тварин. Вони зустрічаються в усіх типах середовищ: організмі рослин і тварин, водному, наземному. Одним із компонентів наземних біоценозів є мохи, в яких створюються особливі умови сприятливі для існування багатьох безхребетних тварин. Найбільш чисельною групою серед багатоклітинних бріобіонтів є нематоди [1, 2]. Серед них є облігатні та факультативні фіто- та мікофаги, типові і нетипові сапробіонти, всеїдні та хижі. Трофічна різноманітність угруповань фітонематод епіфітних мохів потребує всебічного вивчення і є перспективним напрямком досліджень, оскільки дані можуть бути використані для оцінки стану природних та трансформованих екосистем. Проте, відомості про угруповання нематод мохів, які ростуть на стовбурах дерев в різних країнах світу, зокрема в Україні, доволі уривчасті. Останні роки активно вивчається нематодофауна епіфітних мохів у парках, садах, лісах Чернігівської області [3, 4].

Метою даної роботи було вивчити особливості еко-трофічної структури угруповань нематод у епіфітних мохах парку-пам'ятки садово-паркового мистецтва «Ваганичі».

Дослідження нематод епіфітних мохів проводили у парку «Ваганицький». Парк є пам'яткою садово-паркового мистецтва місцевого значення. Він знаходиться у с. Ваганичі Городнянського району, створений у 19 столітті і займає площу 6 га. Мохи відбирали зі стовбурів дерев ясена американського (*Fraxinus americana*), на висоті 100–120 см та формували середній зразок. Виділення та фіксацію нематод, виготовлення мікропрепаратів проводили за загальноприйнятими методиками [5]. Визначення видового складу нематод проводили із застосуванням світлового мікроскопу Delta Optical Genetic Pro (Польща) за визначниками [5, 6]. Для характеристики структури нематодофауни визначали частку участі кожного виду у складі фауни, як відношення (%)

Зоологія

кількості особин цього виду до загальної кількості нематод. Розраховували коефіцієнт трапляння, як відношення, в %, кількості зразків, в яких вид виявлений, до загальної кількості зразків [7].

Всього в епіфітних мохах парку-пам'ятки садово-паркового мистецтва «Ваганичі» було виявлено 16 видів нематод, які належать до 13 родів, 11 родин та 7 рядів. Серед зареєстрованих видів нематод відмічені представники 4 еко-трофічних груп: сапробіонти, мікогельмінти, хижі та всеїдні. Фітогельмінти не були виявлені.

За видовим багатством в епіфітних мохах переважали сапробіонти, яких зареєстровано 7 видів (43,7% загального списку) (Рисунок). Інші трофічні групи мали менше представництво. Мікогельмінтів та всеїдних виявлено по 4 види (по 25,0%). Група хижих нематод представлена лише 1 видом (6,3%).

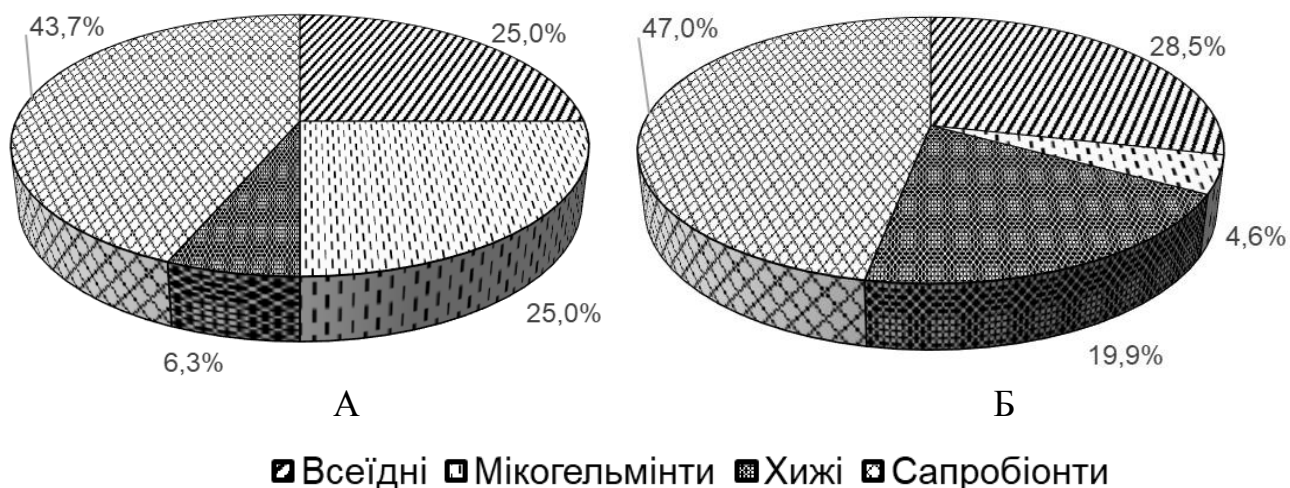


Рис. Видове багатство (А) та чисельність (Б) трофічних груп в угрупованнях нематод епіфітних мохів парку-пам'ятки садово-паркового мистецтва «Ваганичі».

Загальна чисельність фітонематод становила 3906 особин/100 г моху. Найвищу чисельність мали сапробіонти, які нараховували 1838 особин/100 г моху. Їхня частка участі в загальній чисельності фітонематод становила 47,0%. Менш чисельними виявилися всеїдні – 1112 особин/100 г моху (28,5%) та хижі – 778 особин/100 г моху (19,9%). Найменшу щільність популяцій мали мікогельмінти, яких зареєстровано 178 особин/100 г моху (4,6%).

Серед сапробіотичних нематод *Plectus cirratus* Bastian, 1865 мав високі показники як трапляння (83,3%), так і чисельності (24,7%). Часто траплявся *Rhabditis* sp. (66,7%), але частка участі його в угрупованнях незначна (4,2%). Два види, а саме *Tylocephalus auriculatus* (Bütschli, 1873) Anderson, 1966 та *Geomonhystera villosa* Bütschli, 1873 при середніх значеннях коефіцієнта трапляння (50% та 33,3% відповідно) мали низьку чисельність (0,8% та 1,6% відповідно). *Panagrolaimus rigidus*

(Schneider, 1866) Thorne, 1937 зареєстрований у 33,3% відібраних зразків моху, його чисельність склала 8,9%. Рідко в пробах зустрічалися *Plectus parietinus* Bastian, 1865 та *Prismatolaimus intermedius* Bütschli, 1873, частка участі їх в угрупованнях мохових нематод становила 6,6% та 0,3% відповідно.

Три види мікогельмінтів, а саме *Tylencholaimus teres* Thorne, 1939, *Tylenchus sp.* та *Aphelenchoides composticola* Franklin, 1957 відмічені в 33,3% відібраних зразках моху та мали незначні частки участі в угрупованнях нематод (від 1,6% до 0,8%). *Laimaphelenchus penardi* (Steiner, 1914) Filipjev et Sch. Stek., 1941 відрізнявся низькими значеннями як чисельності (частка участі становила 0,5%), так і трапляння (16,7% всіх зразків).

Серед всеїдних більш частим (83,3%) та рясним (10,3%) був *Mesodorylaimus bastiani* Bütschli, 1873. Найнижчі показники трапляння та чисельності мав *Eudorylaimus carteri* (Bastian, 1865) Andrassy, 1959 (16,7% та 0,1% відповідно). *Eudorylaimus subdigitalis* Тјеркема, Ferris & Ferris, 1971 при високих значеннях чисельності (17,5%) мав низький коефіцієнт трапляння (16,7%). Вид *Eudorylaimus circulifera* Loof 1961, навпаки, зустрічався у зразках моху досить часто (33,3%), тоді як мав незначну частку участі в угрупованнях нематод (0,6%).

Хижий вид *Prionchulus muscorum* (Dujardin, 1845) Wu & Hoerpli, 1929 зустрічався у половині зразків моху і мав значну частку участі (19,9%).

Отже, в епіфітних мохах парку-пам'ятки садово-паркового мистецтва «Ваганичі» зареєстровані представники 4 еко-трофічних груп: мікогельмінти, сапробіонти, всеїдні та хижі. Сапробіонти переважали як за кількістю видів, так і за чисельністю.

Література

1. Glime J. M. Invertebrates: Nematodes. Chapt. 4–3 [Electronic resource]. *Bryophyte Ecology*. 2013. Vol. 2. 31 p.
2. Sayre R. M., Brunson L. K. Microfauna of moss habitats [Text]. *The American Biology Teacher*. 1971. Vol. 33, Issue 2. P. 100–105.
3. Shevchenko V., Zhylina T. Free-living nematodes in epiphytic mosses of the Chernihiv Polesie (Ukraine). *Natural Resources of Border Areas under a Changing Climate: Conference book of 4th International Scientific Conference NARBAC 2020* (Slupsk, 24-25.09.2020). Slupsk, 2020. P. 48.
4. Shevchenko V., Zhylina T. Species composition and structure of the nematode communities of epiphytic mosses in the Left-Bank Polesie (Ukraine). *Studia Quaternaria*. 2021. Vol. 38. no. 2. P. 143–148.
5. Кирьянова Е. С. Паразитические нематоды растений и меры борьбы с ними. Л.: Наука, 1969. Т. 1. 447 с.
6. Goodey T. Soil and freshwater nematods. Revised by J. B. Goodey from 1951 Ed., 2nd Ed. Wiley, New York, 1963. 544 p.
7. Соловьева Г.И. Экология почвенных нематод. Л.: Наука, 1986. 247 с.

УДК 594.3:591.91(477.282)

¹Іконнікова Ю.В., ¹Стадниченко А.П., ²Уваєва О.І.

Геногеографічні особливості поширення популяцій аловидів витушки *Planorbarius (superspecies) corneus* (Mollusca: Gastropoda: Planorbidae) гідромережі України

¹Житомирський державний університет імені Івана Франка

²Державний університет «Житомирська політехніка»

Planorbarius corneus of the water network of Ukraine is represented by the superspecies complex *Planorbarius (superspecies) corneus sensu lato*, which includes two genetic allospecies-vicariants – «western» and «eastern». The «western» allospecies is distributed in the central and western regions of the Right Bank of Ukraine, while the range of the «eastern» allospecies occupies the northeastern and eastern areas of its Left Bank, as well as the entire extreme south of the Steppe natural-geographical zone of Ukraine.

An increase in the level of global warming and the resulting climatic changes can lead to a significant reduction and fragmentation of the habitats of great ramshorn allospecies.

Key words: *Planorbarius (superspecies) corneus sensu lato* allospecies, genogeographical features, Ukrainian river network.

У сьогоднішній гідромережі України одним із найкрупніших, найпоширеніших і нерідко – найчисельніших вторинноводних легеневих м'якунів є витушка рогова. До останнього часу її вважали «добрим» видом – *Planorbarius corneus* (Linnaeus, 1758). У другій половині ХХ ст. із появою методу генного маркування застосуванням останнього щодо неї було з'ясовано [1], що витушка рогова не вид, а надвидовий комплекс, представлений двома генетичними аловидами-вікаріантами (у розумінні D. Amadon (1966) [2]) – «західним» і «східним», надійно розмежованими між собою за центромерним індексом 12-ої пари хромосом ($p \leq 0,001$), яка для них виявилась маркерною. Згадані вище аловиди, як виявилось, відрізнялися між собою, крім того, загальними їх розмірами (аловид «західний» був крупнішим за «східний»), а також за 6-ма цифровими індексами, характеризуючими швидкості наростання обертів їх черепашок та відносні розміри їх устя (Рис. 1) [3], а також за 8-ма з 10-ти зазвичай встановлюваними лінійними параметрами їх статеві системи та за їх анатомічними показниками (відносні розміри вагіни і резервуара сперматеки та її протоки, а також за побудованими на основі їх значень індексами) [4]. У межах України чітко розмежованими є їхні ареали: «західний» аловид поширений у західній і центральній частинах Правобережної України, а аловид «східний» займає північний схід і схід її Лівобережжя і весь південь України. Сучасні ареали цих аловидів просторово розмежовані між собою відносно неширокою (близько 100 км) зоною інтрогресивної гібридизації, яка в Середньому Придніпров'ї починається у Чернігові і тягнеться до Дніпра.

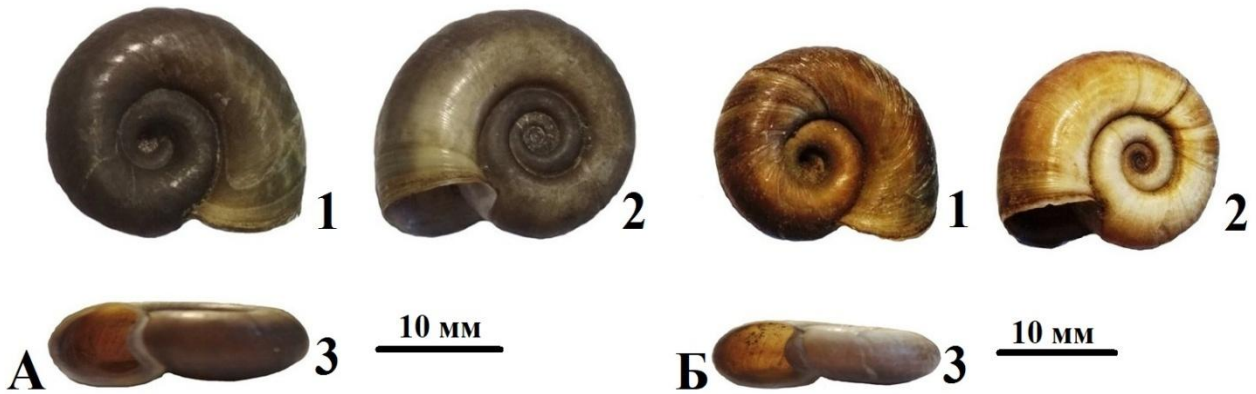


Рис. 1. Черепашки аловидів *P. (superspecies) corneus*: А – «західний» (р. Тетерів, м. Житомир Житомирської обл.); Б – «східний» (р. Снов, м. Сновськ Чернігівської обл.); 1 – згори; 2 – знизу; 3 – збоку.

Різними щодо цих аловидів є кліматичні умови їх існування. Перший із них заселяє виключно більш прохолоднішу і вологішу Правобережну Україну, а другий – значно посушливіше і спекотніше її Лівобережжя. Через це різними є особливості поширення їх у межах займаних ними ареалів. Аловид «західний» у межах її Правобережжя трапляється повсюдно, а поширення аловиду «східного» обмежується виключно її Лівобережжям (особливо його крайнім сходом), відзначаючись при цьому розкидано-плямистим характером розміщення його популяцій із значними відстанями між ними [5]. Слід зазначити, що перенос генів здійснюється цими аловидами асиметрично, а саме: гени «східного» аловиду потрапляють до ареалу аловиду «західного» на сотні кілометрів, тоді як інтрогресія генів аловиду «західного» до ареалу аловиду «східного» обмежується виключно територією гібридної зони. Достеменно доведено [1], що асиметричність переносу генів залежить від особливостей розміщення у межах України тих територій, які різняться між собою ступенем посушливості їх клімату. У межах ареалу аловиду «західного» кількість посушливих діб на рік становить не більше 1 %, тоді як на півночі ареалу «східного» цей показник коливається в межах 1–10 %, а на південніших його ділянках висока вірогідність посухи – понад 10 %.

Відомо [6, 7], що чутливість і витривалість обговорюваних аловидів до впливу на них низкою йонів важких металів (Cu^{2+} , Zn^{2+} , Ni^{2+} , Mn^{2+}) є різною. А саме: аловид «західний» є менш чутливим і більш витривалим щодо них порівняно із аловидом «східним». Саме цим і зумовлюються згадані вище особливості характеру розміщення їх популяцій як загалом по Україні, так і у межах поширення кожного з аловидів: «західного» у лісовій Поліській зоні, «східного» – у Лісостеповій.

Здійснюване наразі просування по Україні у північно-східному напрямку глобального потепління [8] неодмінно позначиться-таки на ареалі витушки рогової внаслідок зміщення ареалів її аловидів у

згаданий вище бік. Часто повторювані і до того ж зрослої сили несприятливі як погодні, так і кліматичні екстремальні зрушення призведуть до зменшення як загальної чисельності, так і щільності населення популяцій витушок, а також до своєрідного розміщення їх у межах розподілених на ізольовані одні від других дрібні їх складові, на котрі розпалися колишні суцільні їх ареали як на Правобережній, так і на Лівобережній Україні. Отже, очікуване зростання у подальшому рівня фрагментованості ареалів витушок – серйозна загроза існуванню генетичних аловидів *P. (superspecies) corneus s. lato*.

Література:

1. Гарбар Д.А. Молюски роду *Planorbarius* (Gastropoda, Pulmonata, Bulinidae) фауни України: аналіз морфологічних, каріологічних і генетичних ознак // Автореф. дис. ... канд. біол. наук. Київ, 2006. – 21 с.
2. Amadon D. The superspecies concept // *Systematic Zoology*. – 1966. – № 15. – P. 245–249.
3. Гарбар Д.А. Діагностичне значення конхіологічних ознак моллюсків роду *Planorbarius* (Bulinidae, Gastropoda, Pulmonata) // *Вісник ЖДУ*. – 2003. – № 11. – С. 238–240.
4. Межжерин С.В., Гарбар Д.А., Гарбар А.В. Ресистематика моллюсков рода *Planorbarius* (Gastropoda, Pulmonata) фауны Украины: опыт решения проблемы на основе генографического подхода // *Доповіді Національної Академії Наук України*. – 2005. – №9. – С. 170–175.
5. Стадниченко А. П., Бабич Ю. В., Гирич В. К. Просторовий розподіл популяцій *Planorbarius corneus* (Linnaeus, 1758) у гідромережі України у зв'язку із сучасними глобальними кліматичними зрушеннями умов довкілля. // *Актуальні питання біологічної науки: збірник статей*. – Ніжин: НДУ ім. Миколи Гоголя, 2020. – С. 96–98.
6. Harbar O., Harbar D., Stadnychenko A., Babych Yu. Ecotoxicological responses of two *Planorbarius corneus s. lato* (Mollusca, Gastropoda) allospecies to exposure of heavy metals // *International Journal of Aquatic Biology*. – 2021. – Vol. 9. № 6. – P. 423–431.
7. Uvayeva O.I., Stadnychenko A.P., Babych Yu.V., Andriychuk T.V., Maksymenko Yu.V., Vyskushenko D.V., Ignatenko O.O., Pinkina T.V. Influence of some heavy metals to the pulmonary and direct diffusive respiration of the great ramshorn *Planorbarius corneus* allospecies (Mollusca: Gastropoda: Planorbidae) from the Ukrainian river system // *Ecologica Montenegrina*. – 2022. – V. 52. P. 49–59.
8. Гарбар О.В., Бабич Ю.В., Стадниченко А.П., Гарбар Д.А. Біокліматичні особливості екологічних ніш та моделювання динаміки ареалів аловидів *Planorbarius corneus* в умовах змін клімату // *Біологічні дослідження – 2020: Збірник наукових праць*. – Житомир: О. О. Євенок, 2020. – С. 150–153.

Колекція ссавців у Зоологічному музеї УжНУ: скарбниця різноманіття

¹Завідувач Зоологічного музею ДВНЗ «УжНУ»

²К.б.н., професор кафедри ентомології та збереження біорізноманіття ДВНЗ «УжНУ»

The Zoological Museum at Uzhhorod University boasts a vast collection of over 4,800 mammal specimens, representing 125 species from around the world. Of these, 115 species are on display in the museum's three exhibition halls. The collection includes specimens from all continents, except Antarctica, with rodents, carnivores, and ungulates being the most commonly represented orders. The common vole and striped field mouse are the most abundant species in the collection. The collection is an important resource for the Carpathian region, with about 80 species on display representing 77.2% of the total number of mammals in the Ukrainian part of the Carpathians. The collection includes 38 species listed in the Red Data Book of Ukraine, with all bat species being included.

Key words: Zoological Museum, mammal collection, biodiversity.

Зоологічний музей УжНУ – це перлина в місті Ужгород, Україна. Цей музей є домом для величезної колекції зразків, які дають уявлення про розмаїття життя на Землі. Однією з ключових колекцій музею є колекція ссавців. Колекція ссавців Зоологічного музею УжНУ є однією з найбільших і найповніших колекцій ссавців в Закарпатті. Вона включає 125 видів ссавців з усього світу і більше 4 тис. екземплярів включаючи черепи, шкіру, кістки та муляжі. Ці зразки були отримані завдяки обмінам з іншими музеями, під час експедицій та польових досліджень, проведеним співробітниками музею та науковими співробітниками УжНУ.

У колекції представлені такі ряди ссавців як Eulipotyphla, Artiodactyla, Chiroptera, Carnivora, Lagomorpha, Rodentia. Серед різних категорій охоронного статусу видів на Землі з Червоного Списку МСОП представлені практично всі категорії. Серед загрозливих можемо відмітити такі як сніговий барс (*Panthera uncia*), тигр (*Panthera tigris*) та сайгак (*Saiga tatarica*). Кожен екземпляр колекції є цінним ресурсом для дослідників і студентів, надаючи багату інформацію про морфологію, поведінку та екологію ссавців.

Одним з найцікавіших аспектів колекції ссавців Зоологічного музею УжНУ є різноманітність зразків, які вона містить. Колекція включає зразки багатьох різних видів ссавців, починаючи від крихітної землерийки і закінчуючи слоном. Відвідувачі музею можуть спостерігати за різними тваринами, такими як величний бурий ведмідь (*Ursus arctos*), спритна рись (*Felis lybica*), невловимий сірий вовк (*Canis lupus*) і грайлива лисиця (*Vulpes vulpes*).

Колекція ссавців є важливим ресурсом для досліджень у галузі теріології, систематики, біогеографії, екології та охорони природи. Зразки колекції надають унікальну можливість дослідникам вивчати морфологію, анатомію та поведінку різних видів ссавців. Дослідники

Зоологія

можуть використовувати зразки для вивчення еволюційних зв'язків, географічного розподілу та екологічних взаємодій.

Однією з найважливіших особливостей колекції ссавців Зоологічного музею УжНУ є наявність червонокнижних видів ссавців таких як євразійська рись (*Felis lybica*), бурий ведмідь (*Ursus arctos*), сірий вовк (*Canis lupus*) та інші. Ці зразки є цінним ресурсом для біологів та екологів, які займаються охороною природи, оскільки вони можуть надати важливу інформацію про поширення, чисельність та генетику цих видів.

Колекція ссавців Зоологічного музею УжНУ відкрита для відвідувачів, і вони можуть дізнатися про розмаїття життя ссавців на Землі. Музей також організовує освітні програми та заходи, спрямовані на підвищення обізнаності про важливість збереження біорізноманіття. В експозиції можна ознайомитись з різними видами ссавців та їхні унікальні характеристики, що ж допомогою краще зрозуміти красу і складність природного світу.

Експонати ссавців розміщені в експозиції та наукових фондах УжНУ. Експозиція це адаптовані зали-кімнати Зоологічного музею, де кожен екземпляр упорядкований і виставлений у скляних вітринах. Колекція регулярно поповнюється новими зразками, а також новою інформацією щодо виду. Колекція також використовується в освітніх цілях, для студентів, дослідників та відвідувачів проводяться екскурсії та лекції.

Загалом, колекція ссавців Зоологічного музею Ужгородського національного університету є цінним науково-освітнім ресурсом, що надає відвідувачам унікальну можливість дізнатися про світову фауну ссавців та її різноманітність.

Зоологічний музей Ужгородського університету був створений на основі колекції експонатів з кабінетів біології Ужгородської, Мукачівської та Берегівської гімназій у перші дні його заснування, а в подальшому через обмін між 25 іншими музеями. Музей продовжував розширювати свою колекцію завдяки періодичним експедиціям та дарункам від місцевих любителів природи. Наприклад, Юрій Мателешко, професійний таксидерміст, який пропрацював у музеї понад 40 років, виготовив близько 500 експонатів та понад 1 000 зразків наукової колекції. Він навіть був запрошений виготовити муляжі 10 коней для зйомок фільму "Битва при Ватерло".

У колекції є зразки різних тварин, таких як зебра бурчеллова (*Equus quagga*), сайгак (*Saiga tatarica*), джейран (*Gazella subgutturosa*), кит (*Balaenoptera musculus*), дельфін білобокий (білобчка) (*Delphinus delphis*), кандибка пустельний (*Stylodipus telum*), ховрах крапчастий (*Spermophilus suslicus*), ховрах малий (*Citellus pygmaeus*) ховрах малий (*Citellus pygmaeus*), песець (*vulpes lagopus*), летяга звичайна (*Pteromys volans*). Деякі ссавці були подаровані людьми, які побажали залишитися анонімними.

Зоологічний музей Ужгородського університету має різноманітну колекцію ссавців, у виставкових залах якої представлено 210 видів. Гризуни, кажани та хижі є найбільш представленими таксонами, що складають 79% колекції. Колекція особливо яскраво репрезентує фауну Закарпатської області і є єдиним джерелом в регіоні, де відвідувачі можуть ознайомитися з видами ссавців як місцевої, так і світової фауни.

Зоологія

Колекція також включає колекцію рогів створену природолюбом-натуралістом Іштваном Лаудоном.

З точки зору природоохоронного статусу, колекція включає чотири види, що перебувають під загрозою зникнення: сайгак (*Saiga tatarica*), китайський китайський панголін (*Manis pentadactyla*), європейська норка (*Mustela lutreola*) та орангутанг (*Pongo pygmaeus*), дев'ять видів, що перебувають в статусі вразливі і шість видів, що перебувають в стані загрози зникнення. Однак види, які занесені до списку МСОП як вимерлі (EX) та вимерлі в дикій природі (EW) в колекції відсутні.

Найпоширенішими видами в колекції є полівка звичайна (*Microtus arvalis*) та миша польова миша (*Apodemus agrarius*). Найбільш представленими таксонами в колекції ссавців є гризуни та кажани. Систематика ссавців у списку колекції відповідає останнім оглядам, а списки видів повністю сформовані відповідно до шаблонів охоронних категорій видів.

Загалом, колекція є цінним ресурсом для вивчення та збереження фауни ссавців Українських Карпат, а також важливим освітнім інструментом та цінним ресурсом як для студентів, дослідників, природоохоронців так і для широкої громадськості. Різноманітність зразків колекції та її зосередженість на рідкісних і зникаючих видах роблять її унікальним ресурсом як для дослідників, так і для відвідувачів.

Література

1. Загороднюк І., Харчук С., Улюра Є. та ін. 2022. Колекції котових (Felidae) у природничих музеях України та їх значення у поширенні природничих знань // Geo&Bio. Vol. 23. – С. 15–52.
2. Крон А., Луговой О. 2015. Зоологічний музей Ужгородського університету як освітньо-наукова база: вчора і сьогодні. Природничі музеї: роль в освіті та науці: Матеріали IV Міжнародної наукової конференції / Національний науково-природничий музей НАН України; за ред. І. Загороднюка. – Київ, – Ч. 2. С. 130-132.
3. Крон А., Луговой О., Зізда Ю. 2014. Зоологічний музей Ужгородського національного університету як освітньо-наукова база // Зоологічні колекції та музеї: збірник наукових праць / За ред. І. Загороднюка; Національний науково-природничий музей НАН України. — Київ, – С. 121–124.
4. Kron, A., O. Lugovoy, V. Roshko, V. G. Roshko, V. Roshko. 2019. The mammal collection (Mammalia) of the Zoological Museum of Uzhhorod National University. Theriologia Ukrainica, 18: 57–64.
5. Roshko, V., A. Kron, O. Lugovoy, V. Roshko. 2019. Collection of mammals of the Ukrainian Carpathians in the exhibition of the Zoological Museum of Uzhhorod National University. Natural History Museology. Volume 5. NAS of Ukraine; National Museum of Natural History. Kyiv, 221–222.

Центри реабілітації рукокрилих, їх історія та значення для охорони та збереження різноманіття кажанів

Ніжинський державний університет імені Миколи Гоголя

The article examines the experience of creating and operating bat rehabilitation centers in the world. An assessment of the importance of creating centers for the rehabilitation of bats to preserve their diversity is given. The importance of conducting educational activities among the population with the aim of raising awareness about bats is characterized.

Ключові слова: біорізноманіття, кажани, рукокрилі, центр реабілітації.

Актуальність. Кажани, це унікальна група ссавців, котрим притаманна здатність до активного польоту. Крім того, вони мають ряд біологічних особливостей, які роблять їх цікавим об'єктом для досліджень зоологів, як то тривалість життя до 40 років, ехолокація, гетеротермія, стійкість імунітету до багатьох інфекцій тощо. Кажани надзвичайно розповсюджена група, вони мешкають на всіх континентах, крім Антарктиди, часто поряд з людськими помешканнями. Разом з тим у багатьох людей існує ряд помилкових переконань щодо цих тварин, що говорить про недостатнє дослідження та висвітлення особливостей біології рукокрилих. Часто кажани страждають із-за проживання в урбанізованих територіях та через необізнаність людей. У зв'язку з вразливістю цих тварин від упереджених дій пересічних людей, постає питання про надання кажанам допомоги та забезпечення їх захисту шляхом відкриття реабілітаційних центрів для рукокрилих. В таких центрах постраждалим тваринам не тільки надають професійну допомогу, але й інформують населення з метою формування адекватного ставлення до кажанів. Це в перспективі дозволить зберегти різноманіття рукокрилих та підтримати стабільність біоценозів.

Мета роботи: вивчити досвід створення та роботи центрів реабілітації рукокрилих у світі.

Постановка завдань. Основна увага приділялась питанням, що стосуються основних проблем роботи центрів реабілітації рукокрилих та шляхів їх вирішення, з'ясуванню значення утворення центрів реабілітації кажанів для збереження різноманіття рукокрилих в світі, а також участі центрів у проведенні просвітницької діяльності для підвищення обізнаності населення щодо рукокрилих.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Попри те, що кажани є досить чисельною групою ссавців, вони ще є дуже мало дослідженими. В Україні вивчення рукокрилих займаються: В. Дребет, О. Годлевська,

I. Загороднюк і В. Домашлінець [1, с. 7]. Увага українських вчених, в більшій мірі, приділена поширенню окремих видів в різних регіонах. Іноземні дослідження останніх років здебільшого стосувалися зв'язку кажанів з поширенням COVID-19. Дослідження даного питання здійснювали такі вчені, як Карен Мосман з колегами [2], Ї Фан, Кай Чжао, Чжен-Лі Ши, Пен Чжоу [3] та інші. Використанням різноманітних методів для проведення екологічних досліджень та вивчення поведінкових аспектів рукокрилих займалися Т.Х. Кунц, С. Парсонс та інші [4]. Але дослідженню центрів реабілітації кажанів не приділено вдосталь уваги [5], що підтверджує важливість вивчення даного питання.

Виклад основного матеріалу. У зв'язку з близьким проживанням кажанів поряд з людськими помешканнями або безпосередньо в них, все більше тварин страждають від такого сусідства. Найчастіше рукокрилі потрапляють у різноманітні механізми, загорожі, простір між вікнами, а місця їх зимівлі часто руйнують [6–8]. Через необізнаність населення, а як результат і негативне ставлення, тварин часто калічать чи навіть вбивають. Все це породжує потребу у створенні реабілітаційних центрів для кажанів.

«Група дослідження кажанів графства Кент» (*Kent Bat Group*, або *KBG*) – центр реабілітації рукокрилих, що був заснований в 1983 році. Його відкриття пов'язано з тим, що вчені почали фіксувати значне зменшення популяції кажанів у Великій Британії. «Група дослідження кажанів графства Кент» є зареєстрованою благодійною організацією і співпрацює з партнерською групою «Фонд збереження кажанів». Даний центр реабілітації має вольєри та холодильники для зимівлі тваринок. Фінансування здійснюється за рахунок благодійних внесків. Кожен бажаючий може стати членом цієї команди, проходити та проводити опитування, дізнаватися інформацію про роботу центру та платити щомісячні мінімальні внески [9].

У Канаді з 2006 року працює «Центр реабілітації диких тварин». Він має широку мережу закладів по всій країні, на території Квебеку, Онтаріо, Манітобі, Саскачевані, Альберті та Юконі. Фінансування організації здійснюється за рахунок спонсорів та не байдужих громадян. Центри по всій країні мають все необхідне обладнання для надання допомоги постаждалим тваринам та їх утримання. «Центр реабілітації диких тварин» співпрацює з Університетом Вінніпег, Реджайнським університетом, зоопарком Торонто та іншими установами [10].

«Французьке товариство з вивчення та захисту ссавців» у Франції займається захистом видр, рисів, землерийок, мишей, а також здійснює реабілітацію кажанів. Разом з «Групою теріологів адміністративного регіону Бретань» (*Groupe Mammalogique Breton*, або *GMB*) з 2006 року

проводять акцію «Притулок для кажанів», мета котрої зберегти місця проживання рукокрилих, щоб забезпечити їм безпечну зимівлю та виведення потомства. «Національний центр обліку ссавців» щорічно проводить зустрічі з науковцями у сфері рукокрилих для регуляції дій, щоб якомога якісніше здійснювати природоохоронну діяльність, зберігати різноманіття кажанів. Також центр приділяє увагу ознайомленню населення з інформацією про кажанів, щоб зробити їх співіснування з людьми безпечним та комфортним [11].

«Лікарня для кажанів міста Толги» (*Tolga Bat Hospital*) – це австралійський центр реабілітації кажанів, що функціонує з 1990 року. Центр займається порятунком, відновленням та поверненням в природне середовище рукокрилих. Він також проводить дослідження щодо поширення хвороб кажанів в Австралії та шляхів усунення розповсюдження інфекцій. «Лікарня для кажанів міста Толги» є некомерційною організацією, що функціонує за рахунок не байдужих людей. Для відновлення здоров'я постраждалих тваринок на території центру є все необхідне обладнання, включаючи клітку для тренувальних польотів [12].

Розглянуті центри реабілітації кажанів досить успішно функціонують і щорічно випускають на волю відновлених тварин, котрі знову можуть жити у дикій природі. Головна проблема, з якою стикаються центри, це недостатність фінансування, для цього вони проводять різноманітні екологічні акції, зацікавлюють населення волонтерською діяльністю, співпрацюють з природоохоронними організаціями та науково-дослідними установами.

Важливим напрямом роботи центрів реабілітації кажанів є просвітницька діяльність, що полягає у поширенні інформації про правила безпечного поводження з кажанами, руйнування міфів, що ширяться навколо цих тварин. Даний напрям роботи дозволяє не лише убезпечити населення, але надалі зменшувати випадки каліцтва чи смерті рукокрилих від рук людей.

Висновки. Кажани є важливою складовою біорізноманіття нашої планети. На жаль, рукокрилі стикаються з численними загрозами проживаючи поряд з людськими помешканнями.

У таких центрах реабілітації кажанів займаються наданням медичної допомоги, вигодівлею тварин, підготовкою їх до повернення до дикої природи. Досвід створення та роботи реабілітаційних центрів демонструє важливість проведення природоохоронної діяльності з метою збереження різноманіття кажанів та середовища їх проживання. Завдяки центрам реабілітації рукокрилі мають можливість отримати необхідну допомогу та повернутися до природи.

Зоологія

Просвітницька діяльність центрів реабілітації кажанів дозволяє уникнути поширенню неправдивої інформації про цих тварин, зменшити кількість каліцтв та смертності кажанів від рук людей. Залучення волонтерів та небайдужих громадян привертає увагу громадскості до існуючої проблеми збереженні видового та кількісного складу рукокрилих.

Література

1. Загороднюк І. Кажани України та їхні дослідники: 20 років активності та основні віхи. *Theriologia Ukrainica*. 2018. Т. 16. С. 3–10.
2. Banerjee A., Kulcsar K., Misra V., Frieman M., Mossman K. Bats and Coronaviruses. *Viruses*. 2019. Vol. 11, No 1, 41. P. 1–15. URL: <https://doi.org/10.3390/v11010041> (дата звернення: 22.03.2023).
3. Yi Fan, Kai Zhao, Zheng-Li Shi, Peng Zhou. Bat Coronaviruses in China. *Viruses*. 2019. Vol. 11, No 3, 210 P. 1–14 URL: <https://doi.org/10.3390/v11030210> (дата звернення: 22.03.2023).
4. Kunz T.H., Parsons S. Ecological and Behavioral Methods for the Study of Bats. 2nd Edition. Baltimore : Johns Hopkins University Press, 2009. 901 p.
5. Molina-López R.A., Mañosa S., Torres-Riera A., Pomarol M., Darwich L. Morbidity, outcomes and cost-benefit analysis of wildlife rehabilitation in Catalonia (Spain). *PLoS ONE*. Vol. 12, No 7, e0181331. P. 1–20. URL: <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0181331> (дата звернення: 12.03.2023).
6. Газарян С.В., Бахтадзе Г.Б. Труба котельной – техногенная ловушка для рукокрылых. *Plecotus et al.* 2002. Т. 5. С. 99–101.
7. Мерзликин И.Р. О некоторых причинах гибели рукокрылых в Сумской области. *Plecotus et al.* 2002. pars spec. С.113–115.
8. Годлевская Е.В., Кондратенко А.В. Гибель рукокрылых в окнах-ловушках. *Plecotus et al.* 2004. Т. 7. С.97–99.
9. Kent Bat Group. URL: <https://www.kentbatgroup.org.uk/> (дата звернення: 12.03.2023)
10. Neighbourhood Bat Watch. URL: <https://batwatch.ca/> дата звернення: 12.03.2023)
11. La société française pour l'étude et la protection des mammifères. URL: <https://www.sfepm.org/> (дата звернення: 12.03.2023)
12. Tolga Bat Hospital. URL: <https://tolgabathospital.org/about-us/> (дата звернення: 12.03.2023)

Кажани Ічнянського національного парку

Ніжинський державний університет імені Миколи Гоголя

The article presents the results of the analysis of the species composition of bats (Chiroptera, Mammalia) of the Ichnyansky National Nature Park, which is part of the left-bank forest-steppe of Ukraine, and also considers the reasons for the decrease in the number of bats in this territory.

Key words: Ichnyanskiy National Natural Park, biodiversity, bats, echolocation, research.

Ічнянський національний природний парк є територією природно-заповідного фонду загальнодержавного значення, розташований поблизу міста Ічня Чернігівської області. Згідно з указом президента України про створення Ічнянського національного природного парку, підписаним 21 квітня 2004 року, загальна площа Парку становить 9665,8 га. До складу Ічнянського національного природного парку входить державний дендрологічний парк “Тростянець” та Прилуцьке державне лісгосподарське підприємство. За фізико-географічним районуванням ця територія є частиною лівобережної зони лісостепу. Парк відіграє важливу роль у збереженні унікального біорізноманіття північної частини Лівобережного Лісостепу, одними з представників фауни парку є кажани.

Кажани відіграють важливу роль в природних екосистемах. Унікальні біологічні особливості кажанів визначаються яскравими їх адаптаціями до польоту, серед яких: високо спеціалізовані рухи, переважна комахоїдність, низька плодючість, здатність до ехолокації та до гіпотермії, залежність від наявності вологих і затишних місць для відпочинку та зимівлі [2].

Суттєві зміни природного середовища в Україні відбилися на стані чисельності кажанів. До четвертого видання Червоної Книги України [1], до списку видів, що знаходяться під загрозою вимирання, буде включено 73 види ссавців, з них 28 видів – кажани української фауни, що внесені до Червоної книги України як вразливі та види, які є неоціненними, про які відомо, що вони можуть належати до категорії зникаючих, вразливих чи рідкісних, але ще не віднесені до неї.

Проблема зменшення чисельності кажанів існує, оскільки кажани – високоспеціалізована група тварин, вони обмежені у виборі місць проживання та є дуже чутливими до змін довкілля та до дії антропогенних факторів. Кажани нашої фауни — рідкісні і вразливі види,

Зоологія

що охороняються законом. Так, видовий склад, стан чисельності та сама можливість існування певних видів на тій або іншій території тісно пов'язані з наявністю необхідних для них сховищ, як для перебування влітку, так і для зимівлі. Освоєння та знищення природних місць концентрації кажанів (природні та штучні печери, старі ліси, старі будівлі тощо) та низькі темпи розмноження цих тварин (лише 1–2 маляти раз на рік) призводять до того, що кажани стають однією з найбільш чутливих індикаторних груп тварин при оцінці стану збереженості фауни і ступеню змін в природних екосистемах [3].

Тривалість життя кажанів до 5-15 років, є довшою в представників більших за розміром видів. Те, що клімат Ічнянського національного парку є сезонним, впливає на періодичність їх розмноження. Парування кажанів найчастіше відбувається в кінці літа або восени, незадовго до відльоту або перед зимовим сном. Розвиток зародка у самиць починається весною, при переході до активного життя. [2] Одна самиця народжує одного малюка, рідше двох. Перші тижні дитинчата є прикріпленими на череві до хутра матері, а вже у віці місяці вони сягають розмірів дорослих особин і переходять до самостійного способу життя. В зимовий час види, які не мігрували впадають в стан зимового сну (гіпотермію).

Кажани активні переважно вночі і тому мають складну систему звукової комунікації та використовують ехолокацію для пересування. В більшості випадків ехолокаційні звуки кажанів не сприймаються людським вухом, адже є ультразвуковими (понад 20 000 Гц). Тому для їх досліджень використовують ультразвукові детектори. За частотою сигналів, їх тональним наповненням і характером звукових серій можна розрізняти окремі види, визначати характер їх політної поведінки (транзит, полювання, токування) та знаходити їх сховища.[5]

Звісно, кажани знаходяться в просторі нерівномірно і найбільше їх скупчення буде в місцях де знаходиться здобич, на яку вони полюють, наприклад над озерами в нічний час є скупчення комах, проте місця їх полювання різні. Вечірниці полюють на рівні крон дерев, нетопирі полюють на узліссях, водяні нічниці – над водою, пергачі — на відкритих місцях, вухані сканують поверхні.

Матеріал і методика. Для досліджень хіроптерофауни нами були застосовані детекторні спостереження за допомогою Wildlife Acoustics EchoMeter Touch Pro, Pettersson Elektronik D240. Дослідження кажанів проводилися в 2021-2023 роках на різних ділянках Ічнянського національного природного парку в різні пори року (в весняний, літній та

Зоологія

осінній періоди) та в різні часи доби. Це дало можливість проаналізувати видовий склад кажанів та динаміку чисельності як впродовж року, так і в цілому за період досліджень.

Аналіз отриманих результатів. Найчисельнішими видами, що мешкають на території ІНПП, виявилися Кажан пізній (*Eptesicus serotinus*, Schreber, 1774), Нетопир пігмей (*Pipistrellus pygmaeus*, Leach, 1825) та Вечірниця руда (*Nyctalus noctula*, Schreber, 1774). Саме ці види були відмічені на всіх досліджених ділянках. Значно рідше зустрічалися такі види кажанів: Кажан північний (*Eptesicus nilssonii*, Keyserling et Blasius, 1839), Нічниця водяна (*Myotis daubentonii*, Kuhl, 1817), Вечірниця мала (*Nyctalus leisleri*, Kuhl, 1817), Нетопир малий (*Pipistrellus pipistrellus*, Schreber, 1774), Лилик двоколірний (*Vespertilio murinus*, Linnaeus, 1758) та Вечірниця мала (*Nyctalus leisleri*, Kuhl, 1817). Окрім того нижче перелічені види проявляли помітну тенденцію до зменшення чисельності за період проведення досліджень.

Література

1. Загороднюк І., Годлевська Л., Тищенко В., Петрушенко Я. Кажани України та суміжних країн: керівництво для польових досліджень — Київ, 2002. — 108 с. (Серія: Праці Теріологічної школи, випуск 3).
2. Червона книга України: тваринний світ (Під загальною редакцією члена-кореспондента Національної АН України І.А. Акімова). — ВЦ «Глобалконсалтинг, 2009. — 624 с.
3. Загороднюк І., Хоменко В. Фауна України у «Червоній книзі Української РСР» (1980). Біогеографічний аналіз // Ойкумена (Укр. екол. вісник). — 1995. — № 1–2. — С. 95–99.
4. Загороднюк, І. 2008. Різноманіття ссавців та видове багатство гільдій. Науковий вісник Ужгородського університету. Серія Біологія, 24: 11–23.
5. Лімпенс Г. Ультразвукові детектори у детальному спостереженні кажанів: метод // *Novitates Theriologicae*. — Київ, 2000. — Pars 2. — С. 10–18.

**Музейна спадщина Миколи Васильовича Шарлеманя у відділі
Зоології Національного науково-природничого музею НАН України**

Національний науково-природничий музей НАН України

The main attention in the article is paid to the study of the museum heritage of Mykola Charleman, which is kept in the Department of Zoology of the National Science and Natural History Museum of the National Academy of Sciences of Ukraine.

Key words: Mykola Charleman, funds, inventory, National Science and Natural History Museum of the National Academy of Sciences of Ukraine.

Дослідження було виконано на основі опрацювання колекційних матеріалів відділу Зоології Національного науково-природничого музею НАН України (ННПМ НАНУ), шкурок птахів, записів у Першій інвентарній книзі та фондової картотеки. Для доповнення отриманих даних були оброблені літературні джерела, біографічні матеріали та інша інформація.

Зоологічний музей (нині відділ Зоології Національного науково-природничого музею НАН України) засновано у 1919 році. Цим самим роком датовано записи у знайденій нами під час інвентаризації орнітологічних фондів «Першій інвентарній книзі» (1919–1933). Книга наповнена записами, які допомагають нам пролити світло на музейні одиниці зберігання, що стали фундаментом зоологічних фондів сучасного ННПМ НАНУ [1].

Микола Васильович Шарлемань (1887-1970) – видатний український зоолог, орнітолог, зоогеограф, природоохоронець, один з розробників наукової номенклатури хребетних, автор першого посібника з зоогеографії, доктор біологічних наук, професор, директор зоологічного музею (1934-1937; 1941-1943).

М. В. Шарлемань – вчений з важкою долею, який до кінця днів зберіг вірність науці та залишив після себе величезну музейну спадщину, більша частина якої знаходиться у відділі зоології ННПМ НАН України.

Микола Васильович народився 5 лютого (24 січня за старим стилем) 1887 року у місті Кременчук. При хрещенні, згідно з римо-католицьким обрядом отримав імена трьох святих-покровителів: Едуард, Микола, Петро. Батько Василь Богумилович був родом з м. Варшави, а мати Олена Олександрівна з м. Пернау (Естонія). У 1891 році сім'я переїжджає до Києва на Слобідку. З 1898-1905/6 навчався у Київському Першому реальному училищі [2;3].

Навчаючись у 5-му класі Київського 1-го Реального училища, Микола Васильович уже збирав колекції жуків, метеликів, потім став цікавитись

Зоологія

птахами. Зібрав велику оологічну колекцію, про яку згадується у дитячій книжці «Весна-красна» («Яйце чорногуза») 1958 р. (книжка є бібліографічною рідкістю і єдиний примірник знаходиться в науковій бібліотеці ім. Максимовича КНУ ім. Тараса Шевченка). М. В. Шарлемань так пише про цю колекцію:- «Колекцію яєць я подарував у шкільний природознавчий музей, і вона багато років була одним із найкращих придбань шкільного музею з охорони природи. Це було в 1902 р. або 1903 р. (вона збереглася і в 1920-х роках)» [2;4].

З 1907 року Микола Васильович починає відвідувати вільним слухачем сільськогосподарський відділ Київського Політехнічного інституту, де одночасно працює асистентом з ентомології [2]. У цьому ж році було засновано Київське орнітологічне товариство імені К. Ф. Кесслера, секретарем якого було обрано М. В. Шарлеманя [2].

У 1915 році Микола Васильович почав займатися вивченням птахів на околицях Києва, у хвойних лісах Пуща-Водиці. Вивчати птахів та збирати матеріали з птахів М. В. Шарлеманю допомагав син лісника Петро Верещак, багато допомагав М. В. Шарлеманю та О. О. Шуммер [2].

У 1924 році приміщення, що призначалися для Ольгинської жіночої гімназії, які довгий час залишалися недобудованими та були звільнені від безпритульних, віддали під АН України. Вся робота відбувалася лише у Зоологічному музеї, на чолі якого був директором М. Ф. Кащенко. Співробітники отримали заготовлені шафи з 1-ї гімназії, швидко заповнили їх експонатами Зоологічного музею та пристосували приміщення для розгортання роботи [2].

Зоологічний музей знаходився на 3-му поверсі у 2-х кімнатах Київської 1-ї гімназії, потім у кімнатах Ольгинської гімназії на Терещенківській вулиці, і, нарешті, Музею було надано цілий поверх у новобудові [2].

Після М.Ф. Кащенка директором музею був В. А. Каравасв, потім директором став М. В. Шарлемань. Зали музею були переекспоновані, для цього використовували, в основному, матеріал старого музею [2].

У 1936 р. Микола Васильович блискуче захищає докторську дисертацію на тему «Зоогеографія УРСР», та отримує звання професора [2].

У 1941 році почалася війна.

Подальші події розвивалися трагічно, перевіряти чи спростовувати сказане М. В. Шарлеманем ми не маємо права, тому подальші події ми описуємо за його словами [2].

Микола Васильович із дружиною не могли виїхати з Києва, бо на початку евакуації він був дуже хворий і мав лежати у ліжку. Дружина теж була дуже хвора – кров'яний тиск у неї сягав до 200. Він просив надати їм із дружиною місця в поїзді чи в машині, але отримав відмову та

пропозицію виїхати загалом по Дніпру до Дніпропетровська у відкритій баржі. Такого шляху в спекотні липневі дні вони, звичайно, не перенесли б. Пізніше наприкінці серпня М. В. Шарлеманю з дружиною пропонували переїхати до Харкова залізницею, але довелося б пройти пішки близько 50 км, оскільки шлях був частково зруйнований повітряним бомбардуванням. І такий шлях для них був неможливим [2].

У лютому 1942 р. фашисти забрали колишній Інститут зоології з усіма співробітниками та на його базі організували Інститут боротьби зі шкідниками сільськогосподарських рослин. У цій установі М. В. Шарлемань продовжував свої роботи з вивчення ссавців та птахів України. На той час розпочалося масове вивезення громадян за кордон. Коли у вересні 1943 р. фашисти розпочали евакуацію Києва, М. В. Шарлемань мав виїжджати насамперед із науковими установами до Познані. Проте, користуючись тим, що все київське населення було виселене зі своїх квартир у привокзальні райони, він із дружиною приховав від німців свою нову адресу. Протягом 40 днів вони переховувалися від осіб, колишніх фашистських керівників, яким було доручено вивезення наукового майна та людей. Переховуватись було все важче і важче, оскільки “межа осілості” скорочувалася, скорочувався також контингент людей, які всіма правдами та не правдами могли залишатися у Києві [2].

Настав день, коли М. В. Шарлемань із дружиною залишилися без нарукавних пов'язок, запроваджених фашистами, а таким особам, у разі виявлення їх у місті, загрожував розстріл, як партизанам. Підлягали розстрілу особи того будинку, в якому таких порушників наказу буде знайдено. Втомлені довгою боротьбою вони підкорилися наказу на виїзд. Квартира була повністю розорена, всі книги були вивезені фашистами до м. Познані, вивезені були також усі колекції, які М. В. Шарлемань збирав протягом 30 років. 31 жовтня пізно ввечері М. В. Шарлеманя із дружиною запхали у товарний вагон, у якому із залишками майна ботанічного та гідробіологічного інститутів вони виїхали з Києва [2].

Незабаром після приїзду на місце призначення до м. Познань М. В. Шарлемань розпочав роботу як рядовий зоолог із написання монографії про ховрахів України. Коли 19 січня 1945 р. почалася панічна втеча фашистів з м. Познань, М. В. Шарлемань хотів залишитися в місті, однак було видано наказ про те, що м. Познань оголошується фортецею і що населенню пропонується його залишити. Знаючи, з сумного київського досвіду, про всі подальші заходи фашистів, а головне, не маючи продуктів для довгого сидіння в чужому місті, М. В. Шарлемань із дружиною вирушили на вокзал і 22 січня виїхали з м. Познань одним з останніх поїздів. Їх з групою біженців відправили через м. Берлін до м. Ютенборг, а звідти до м. Клостер-Ціна, де він працював як помічник перекладача при Бюро бургомистра та канцелярії начальника району,

Зоологія

обслуговуючи перекладами з німецької на російську документів, посвідчень, довідок, преїскурантів [2].

У лютому 1946 року М. В. Шарлеманю із дружиною запропонували повернутися на Батьківщину [2].

У січні 1946 р. М. В. Шарлемань був репатрійований. Отримав безстроковий паспорт. З 15 серпня 1946 р. перебував на погодинній оплаті професором Київського лісогосподарського інституту, читав курс біології лісових птахів та звірів. З 1 серпня 1946 р. працював консультантом Київської станції захисту рослин [2].

З 1946 по 1951 рр. працював головний інспектором з полювання та мисливського господарства при Головному управлінні Ради міністрів УРСР.

Помер Микола Васильович у 1970 році, йому було 83 роки.

Першу згадку про збори М. В. Шарлеманя ми знаходимо на сторінці дев'ять «Першої інвентарної книги»: 6 липня 1920 року М. В. Шарлемань «охвіровал» музею гніздо зяблика *Fringilla coelebs*.

Всього з 1907 по 1943 ним було зібрано 538 шкірок птахів, які належать до 130 видів (13 рядів): 250 – Passeriformes, 216 – Charadriiformes, 27 – Piciformes, 8 – Anseriformes, Falconiformes, Podicipediformes, 5 – Gruiformes, 4 – Columbiformes, Ciconiiformes, 3 – Gaviiformes, 2 – Strigiformes, Coraciiformes.

Найбільш численні види це – *Calidris alpina* (51), *Phylomachus pugnax* (28), *Motacilla flava* (26), *Dendrocopos major* (19), *Bombycilla garrulus* (16), *Vanellus vanellus* та *Limicola falcinellus* – 15, *Sturnus vulgaris* (14), *Eremophila alpestris* (13) *Calidris minuta*, *Larus minutus* та *Phylloscopus trochilus* – 10.

Переважна більшість птахів була зібрана у Київській області – 469 екземплярів, Чернігівська – 34 екземпляри, Херсонська, Асканія-Нова – 22 екземпляри, Черкаська, Канівський заповідник – 8 екземплярів, Донецька – 3, Волинська – 2.

Микола Васильович Шарлемань описав чотири типові серії, що знаходяться на зберіганні у нашому музеї та є найціннішим науковим матеріалом і є національним надбанням музею [5].

У 1913 році М. В. Шарлемань описав підвид кулика сороки *Haematopus ostralegus borysthenicus* Charlemagne, 1913 в статті «Новая форма кулика-сороки. *Haematopus ostralegus borysthenicus* subsp.nov.» [6]. В колекції музею зберігається один синтип цього підвиду.

У 1928 році М. В. Шарлемань описав підвид підкоришника звичайного *Certhia familiaris gerchneri* Charlemagne, 1928 в статті «Орнітологічні замітки» [7]. В орнітологічних фондах музею зберігається 2 синтими і 4 додаткові екземпляри *Certhia familiaris gerchneri* Charlemagne, 1928.

Зоологія

У 1934 році, М. В. Шарлемань описав підвид тетерука *Lyrurus tetrrix fedjuschini* Charlemagne, 1934 в статті «Орнітологічні нотатки» [8]. У орнітологічних фондах музею зберігається 11 екземплярів (з них – 10 синтипів) *Lyrurus tetrrix fedjuschini* Charlemagne, 1934.

У 1934 році в статті «Орнітологічні нотатки» М. В. Шарлемань описав підвид чечевиці *Erythrina erythrina kistjakovskii* Charlemagne, 1934 [8]. У орнітологічних фондах музею зберігається 9 синтипів *Erythrina erythrina kistjakovskii* Charlemagne, 1934.

Література

1. Тайкова С. Ю., Ключко Г. В. (2019). Поповнення орнітологічної колекції відділу зоології Національного науково-природничого музею НАН України у 1919–1933 роках. Природничі музеї в Україні: становлення та перспективи розвитку, 5, 99-102.
2. Шарлемань Н. В. (2014). Природа и люди Киевской Руси. Воспоминания. Автобиография. Переписка. Київ, Видавничий дім «Простір».
3. Василюк О. В. Микола Шарлемань: напровесні заповідної справи. Київ, ПВТП «LAT and K», 420.
4. Шарлемань М. В. (1958). Весна – Красна. Київ, Радянська Школа, 108.
5. Mlíkovský J., Peklo A. M. (2012). Type specimens of birds in the collection of the National Museum of Natural History, National Ukrainian Academy of Sciences, Kiev, Ukraine. Journal of the National Museum (Prague), Natural History Series, 181, 2, 5-13.
6. Шарлемань Э. В. (1913). Новая форма кулика-сороки. *Haematopus ostralegus borystenicus* subsp. nov. Труды Киевского орнитологического общества им. К.Ф. Кесслера, 1, 1, 1-13.
7. Шарлемань М. В. (1928). Орнітологічні замітки. Збірник праць Зоологічного музею, 5, 177-179.
8. Шарлемань М. В. (1934). Орнітологічні нотатки. Журнал біозоологічного циклу Всеукраїнської Академії наук. Київ, 4 (8), 21-29.

Музейна спадщина Олександра Богдановича Кістяківського у відділі Зоології Національного науково-природничого музею НАН України

Національний науково-природничий музей НАН України

The main attention in the article is paid to the study of the museum heritage of Oleksandr Bogdanovich Kistiakovskij, which is kept in the Department of Zoology of the National Science and Natural History Museum of the National Academy of Sciences of Ukraine.

Key words: O. B. Kistiakovskij, funds, inventory, National Science and Natural History Museum of the National Academy of Sciences of Ukraine.

Дослідження було виконано на основі опрацювання колекційних матеріалів відділу Зоології Національного науково-природничого музею НАН України (ННПМ НАНУ), записів у Першій інвентарній книзі (1919-1933) та фондової картотеки. Для доповнення отриманих даних були оброблені літературні джерела, біографічні матеріали та інша інформація.

Олександр Богданович Кістяківський — видатний український вчений, орнітолог, зоогеограф, доктор біологічних наук, професор, співробітник зоомузею ВУАН, завідував кафедрою хребетних в Київському національному університеті ім. Тараса Шевченка.

Олександр Богданович досліджував розпізнавальні ознаки у забарвленні птахів, та поведінку птахів, вивчав біологічне значення шлюбного поліморфізму турухтана, описав закономірності географічного розподілу орнаментальних ознак у птахів [1]. Вивчав значення птахів, питання їх використання у боротьбі зі шкідниками, міграцію й орієнтацію птахів, глісування та політ над океаном, зміни в орнітофауні у зв'язку з гідробудівництвом [1].

Олександр Богданович народився 13(26) серпня 1904 року у родовому маєтку Кістяківських на хуторі Хатки, Шишацького району Полтавської області (у 1960 р. село знято з обліку як окремий населений пункт, нині у межах села Малий Перевіз, у його північному кутку, розташоване на лівому березі Псла) [2].

Батько, Богдан Олександрович Кістяківський, був відомим вченим – правознавцем, філософом, публіцистом. Мати, Марія Вільямівна Беренштам, українська громадсько-політична діячка, педагог, публіцист. Старший брат, Богданович Кістяківський – видатний американський фізик та хімік, один з учасників програми розробки ядерної зброї у США, так званого «Манхеттенського проєкту».

У 1920 році О. Б. Кістяківський закінчив приватну чоловічу гімназію В. Науменка у Києві на вулиці В. Підвальна, 25-Б (зараз вул. Ярославів Вал 25). Гарна освіта сприяла тому, що у 15 років він розпочав свою

трудова діяльність у Зоомузеї ВУАН. Він активно поповнював колекцію птахів. У 1925 році відвідав Карадаг, у 1927 році поїхав з експедицією на Далекий Схід, у 1929 році працював у Чорноморському заповіднику [2].

З 1926-1932 роки у нього вийшли с друку статті присвячені птахам Київської області [3; 4; 5; 6] та Кубані [7].

У 1932-1933 роках з великою групою зоологів був на Північному Кавказі, де вивчав осередки епізоотії чуми у гризунів. У 1934-1935 роках вивчав щільність розподілу за біотопами та методи залучення птахів полезахисних смуг Кам'яного степу [2].

У 1937 році влаштовується працювати у Зоомузей КНУ на кафедрі зоології. У 1937 році вивчає орнітофауну Паміру, в 1938 – Полісся, 1940 – Астраханський заповідник.

Червень 1941 року застав дослідника в Карпатах [2].

Після війни повернувся до Київського Університету, де довгі роки керував кафедрою зоології. Цікавився проблемами виду та видоутворення, чимало уваги приділяв вивченню міграції та орієнтації птахів [8; 9; 10; 2].

Помер Олександр Богданович Кістяківський 22 червня 1983 року.

Олександр Богданович залишив після себе величезну наукову спадщину, частина якої знаходиться у відділі зоології ННПМ НАН України, це – колекційні екземпляри та наукові публікації.

Першу згадку про збори О. Б. Кістяківського ми знаходимо на сторінці 20 у старій інвентарній книзі датованій 1919-1933 роками і яка зберігається у фондах Зоомузею ННПМ. Запис, зроблений каліграфічним почерком, каже нам, що від О. Кістяківського одержано 333 шкірки птахів [11].

Всього з 1920 по 1971 роки ним було передано до Зоомузею ННПМ НАН України 2043 шкірки птахів, які належать до 269 видів (17 рядів): 1499 – Passeriformes, 242 – Charadriiformes, 76 – Piciformes, 52 – Anseriformes, 33 – Falconiformes, 25 – Gruiformes, 20 – Podicipediformes, 19 – Coraciiformes, 14 – Strigiformes, Columbiformes, Ciconiiformes, 13 – Cuculiformes, 11 – Galliformes, 6 – Caprimulgiformes, 2 – Pelecaniformes, 2 – Gaviiformes, 1 – Apodiformes. Найбільш численні види це – *Motacilla flava* (67), *Emberiza schoeniclus* (55), *Emberiza spodocephala* (44), *Sitta europaea* (35), *Ficedula hypoleuca* (34), *Parus palustris* (34), *Emberiza citrinella* (30), *Parus ater* (30), *Passer montanus* (30), *Alauda arvensis* (29), *Acrocephalus palustris* (28), *Acanthis (Carduelis) flammea* (25), *Motacilla alba*, *Phylomachus pugnax* – 24, *Phylloscopus sibilatrix* (23), *Turdus torquatus* (22), *Sturnus vulgaris* (20).

Переважна більшість птахів на території України була зібрана у Закарпатській області – 512 екземплярів, у Київській області – 500 екземплярів, у Чернігівській області – 237 екземплярів, у Дніпропетровській області – 55 екземплярів, у Рівненській області – 49 екземплярів, у Херсонській області – 41 екземпляр, у Волинській області – 27 екземплярів, Крим – 17 екземплярів, у Житомирській

Зоологія

області – 9 екземплярів, у Миколаївській області – 5 екземплярів та по одному екземпляру – Вінницька, Львівська, Сумська та Черкаська області.

Найціннішим науковим матеріалом і національним надбанням Зоомузею ННПМ НАН України є типові серії.

У 1929 році Олександр Богданович Кістяківський та Георгій Семенович Кочубей описують жайворонка *Alauda arvensis nigrescens* Kistjakovskij & Kotshubej, 1929 в статті «Eine neue Lerche aus dem Ussurigebiet – *Alauda arvensis nigrescens* subs. nov.» [12;13]. В колекції музею зберігаються голотип і 19 паратипів цього підвиду.

Література

1. Голда Д. М. (2013). Кістяківський Олександр Богданович. Енциклопедія Сучасної України: енциклопедія, електронна версія. Київ: Інститут енциклопедичних досліджень НАН України, 13. URL: <https://esu.com.ua/article-7097>
2. Мельничук В. А. (1994). Александр Богданович Кистяковский. Годы жизни (К 90-летию со дня рожд.). Беркут, 3, 2.
3. Кістяківський О. Б. (1926(а)). Про деяких рідких гніздових птахів Київщини. Збірник праць Зоол.музею, 1, 53-77
4. Кістяківський О. Б. (1926(б)) Білокрилий жайворонк (*Pterocorys sibiricus*) в Київських околицях. Збірник праць Зоол.музею, 1, 77.
6. Кістяківський О. Б. (1927(а)). Весняний приліт птахів у Київських околицях за 1920-1926 роки. Збірник праць Зоол.музею, 2, 53-59.
7. Кістяківський О. Б. (1927(б)). Орнітологічні замітки. Збірник праць Зоол.музею, 3, 165-166.
8. Кистяковский А. Б. (1932). Птицы садов низовьев Кубани. Труды по защите растений, 4, 2, 111-140
9. Кистяковский А. Б. (1950). Птахи Закарпатської області. Труды Ін-ту зоології, 4.
10. Кістяківський О. Б. (1957). Фауна птахів району Каховського водоймища. Збірник праць Зоологічного музею АН УРСР. 28, 20-48.
11. Воїнственський М. А., Кістяківський О. Б. (1962). Визначник птахів УРСР. Київ. Радянська школа, 372.
12. Тайкова С. Ю., Клочко Г. В. (2019). Поповнення орнітологічної колекції відділу зоології Національного науково-природничого музею НАН України у 1919–1933 роках. Природничі музеї в Україні: становлення та перспективи розвитку, 5, 99-102.
13. Kistiakovskij A, Kotshubej G. (1929). Eine neue Lerche aus dem Ussurigebiet – *Alauda arvensis nigrescens* subs.nov. Збірник праць Зоологічного музею, 7, 249.
14. Mlíkovský J., Peklo A. M. (2012). Type specimens of birds in the collection of the National Museum of Natural History, National Ukrainian Academy of Sciences, Kiev, Ukraine. Journal of the National Museum (Prague), Natural History Series, 181, 2, 5-13.

Викопні експонати як свідки фауни минулого*Ніжинський краєзнавчий музей імені Івана Спаського*

This article establishes the similarity between the horn of a red deer found in the Oster River, described by zoologist V.G. Averin and the exhibit of red deer horns in the exposition of the Museum of Nature of Pryosterya of the Ivan Spassky Museum of Nizhyn Local History (hereinafter – NKM).

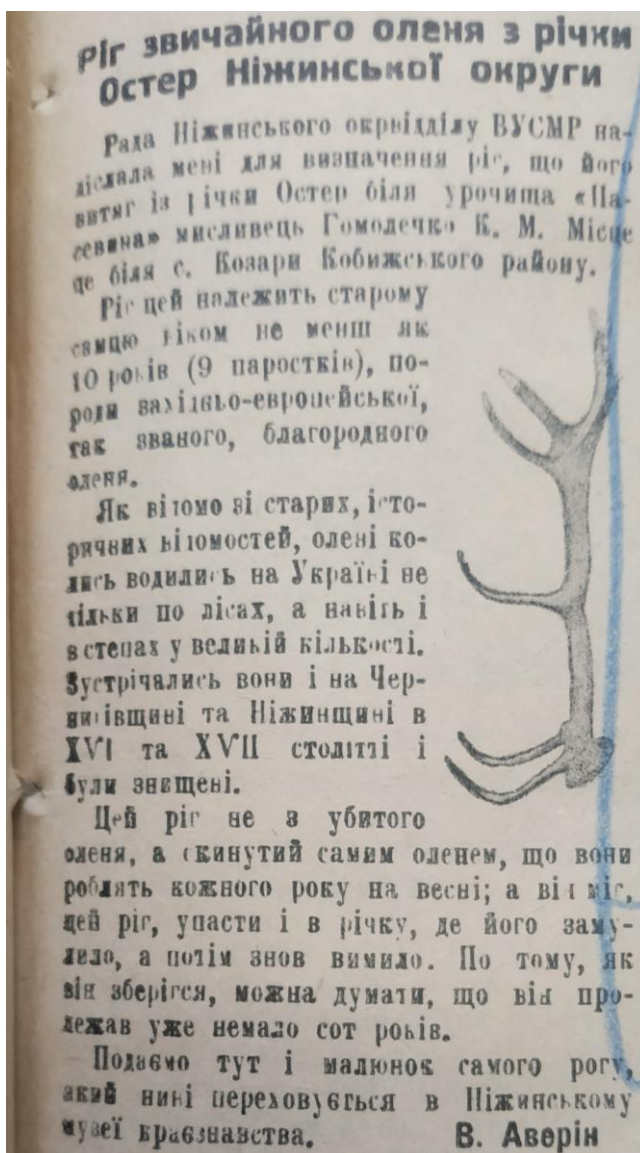
Key words: horn of deer noble, zoologist V.G.Averin, river Oster, Nezhin regional museum of the name of I.Spaskogo, exhibit.

У першій постійній експозиції природничого відділу Ніжинського краєзнавчого музею (1976 р.) було розміщено інформацію щодо історії дослідження тваринного світу Ніжинщини XIX – початку XX століття. Зацікавив наступний запис: « У 1928р. В.Г. Аверін надрукував статтю «Ріг звичайного оленя з річки Oster Ніжинської округи». Автор Віктор Григорович Аверін – український зоолог, професор, громадський діяч, редактор науково-популярного місячника «Український Мисливець та Рибалка». Згадана стаття вийшла друком близько 100 років тому, стосується Ніжинщини, тож вважаю цікавим подати текст у авторській редакції.

«Рада Ніжинського окрвідділу ВУСМР надіслала мені для визначення ріг, що його витяг із річки Oster біля урочища «Пасевина» мисливець Гомолечко К.М. Місце це біля с. Козари Кобижського району.

Ріг цей належить старому самцю віком не менше як 10 років (9 паростків), породи західно-європейської, так званого благородного оленя.

Як відомо зі старих, історичних відомостей, олені колись водились на Україні не тільки по лісах, а навіть і в степах у великій кількості. Зустрічались вони і на Чернігівщині та Ніжинщині в XVI та XVII столітті і були знищені.



Зоологія

Цей ріг не з убитого оленя, а скинутий самим оленем, що вони роблять кожного року на весні; а він міг, цей ріг, упасти і в річку, де його замулило, а потім вимило. По тому, як він зберігся, можна думати, що він пролежав уже немало сотен років.

Подаємо тут і малюнок самого рогу, який нині знаходиться у Ніжинському музеї краєзнавства» [1].



У експозиції природничого відділу НКМ розміщено викопний ріг оленя благородного (*Cervus elaphus* Linnaeus, 1758), який зовні майже не відрізняється від рогу, описаного В.Аверіним та його зображенням на малюнку. То чи не той самий це ріг? Формування нової експозиції відділу Музей природи Приостер'я НКМ (2020 р.) стало поштовхом до дослідження історії експонатів. Аналіз фондкових документів НКМ дає підстави стверджувати, що ріг благородного оленя був знайдений учнями туристично-краєзнавчого гуртка ЗОШ с. Велика Кошелівка Ніжинського району Чернігівської області, організатором й керівником якого був вчитель історії та допризовної підготовки В.К. Падалка. Знахідку виявлено у 1956 р. у долині річки Остер (населений пункт не вказано). Загальна довжина рогу становить 150 см. Ріг складався з фрагментів, його частини було скріплено клеєм та ізоляційною стрічкою

[2]. При формуванні палеонтологічного комплексу «Свідки минулого» нині діючої експозиції було проведено скріплення восьми частин рогу з використанням епоксидної смоли з наповнювачем (виконав викладач Ніжинського фахового коледжу НУБІП України О.С. Микула разом з членами хіміко-біологічного гуртка «Aves»). Для фарбування рогу використано художню акрилову фарбу.

Ріг благородного оленя, що знайдено у р. Остер й описано В.Г. Аверіним у 1928 р. та ріг, знайдений у долині р. Остер учнями ЗОШ с. Велика Кошелівка у 1956 р., візуально дуже схожі. Вони мають класичну правильну форму, однакову кількість відростків, тож вік обох ссавців був у межах 8-12 років. Це той період у житті благородних оленів – розквіт сил, коли самці мають найрозкішніші гіллясті роги. Таким чином, обидві знахідки дають можливість стверджувати, що олень благородний був поширеним видом на території Чернігівщини.



Щиро вдячна завідувачій бібліотекою Інституту Зоології ім. І.І. Шмальгаузена НАН України Людмилі Ластіковій за допомогу у пошуку публікації В. Аверіна «Ріг звичайного оленя з річки Остер Ніжинської округи».

Література:

1. Аверін В. Г. Ріг звичайного оленя з річки Остер Ніжинської округи // Радянський мисливець та рибалка. – 1928. – № 23. – С.3.
2. Ніжинський краєзнавчий музей імені Івана Спаського// Книга обліку надходжень №1. ЕИ-62. – С.8

Анатомія та фізіологія людини і тварин

Теоретичні засади оцінки функціонального стану організму людини

Ніжинський державний університет імені Миколи Гоголя

The article analyzes the following methods: Taping test; research on the tolerance of the nervous system to mental stress; Ruffier's trial; Romberg test (PR) and adaptation potential according to Baevsky. The main content and purpose of their use is determined.

Актуальність. Розвиток методичної науки в умовах розбудови національної системи освіти набуває особливо важливого значення. Вона має обґрунтовувати й будувати педагогічні процеси, виробляти нові педагогічні технології навчання, в яких реалізувалися б мета й принципи нашої освітньої системи, спрямувати вчителя в його повсякденній творчій діяльності, допомагати студентові (майбутньому вчителю) оволодіти професією. Однак це пряме й конкретне служіння потребам школи, що є покликанням методики, пов'язане з подоланням відомих труднощів і суперечностей у її розвитку. Методику завжди підстерігає небезпека набути чисто прагматичного характеру, звестися до «розробок» і «рекомендацій», втративши здатність до наукових узагальнень, до виявлення закономірностей.

В даний час добре відомий позитивний вплив оптимально організованої рухової активності на фізичне і психічне здоров'я дитини. Для зміцнення здоров'я найважливішим є регіонально організований режим фізичних вправ, який задовольняє природну потребу дитячого організму в русі та забезпечує учням активний відпочинок. Правильно організована рухова активність дітей в умовах школи та сім'ї із застосуванням різноманітних форм занять фізичними вправами сприяє усуненню навчального перевантаження, попередженню втоми учнів та відновленню їх працездатності

Мета дослідження – проаналізувати методики оцінки функціонального стану організму людини.

Виклад матеріалу.

Проаналізуємо запропоновані методики: *Тейпінг тест; Дослідження толерантності нервової системи до розумового навантаження; Проба Руф'є; Проба Ромберга (ПР); Адаптаційний потенціал за Баєвським.*

Експрес-методика «Тепінг-тест» була розроблена Є. П. Ільїним у 1972 році для діагностики сили нервових процесів шляхом вимірювання динаміки темпу рухів руки. Сила нервових процесів відображає загальну

Анатомія та фізіологія людини і тварин

працездатність людини: людина з сильною нервовою системою здатна витримувати більш інтенсивні і тривалі навантаження, ніж людина зі слабкою нервовою системою. При слабкій нервовій системі втома виникає в результаті розумового або фізичного перенапруження

Для вивчення толерантності до мінімальних фізичних зусиль та їх впливу на стан серцево-судинної системи у дітей проводили тест шестихвилинної ходьби (ШХП), який проводили в першій половині дня в коридорних умовах лікарняної палати, довжина якої 58,6 метрів. Тест проводився один раз для кожного підлітка. Перед тестом випробуваних просили посидіти нерухомо 10 хвилин. У них не було обмежень у харчуванні. Також жоден з досліджуваних не мав шкідливих звичок (куріння, вживання алкоголю, наркотиків).

Тест проводили з індивідуальною максимальною швидкістю (уникаючи появи болю, задишки, м'язової втоми або тяжкості в ногах, запаморочення, слабкості), що забезпечує пробіг пацієнтом максимальної дистанції за 6 хв. Пройдена відстань (6MWD) вимірювалася в метрах. На початку та після тесту спостерігали за динамікою клінічного стану пацієнта, реєстрували частоту серцевих скорочень (ЧСС) та артеріальний тиск (АТ), а в кінці тесту – відсоткове збільшення ЧСС при мінімальному фізичному навантаженні (% збільшення частоти серцевих скорочень).

Проба Руф'є-Діксона – тест для оцінки працездатності серця при фізичному навантаженні.

Тест був розроблений французьким лікарем Джеймсом-Едвардом Руф'є (1875-1965). Він був запропонований доктором Діксоном у статті в 1950 році як метод медичного та спортивного контролю.

У 1980-х роках його часто використовували у Франції для оцінки фізичного стану спортсменів. Тест може дати істотну похибку, тим більше, незважаючи на високі показники, кардіолог і ЕКГ серця можуть не виявити відхилень. Проте часто його використовують для поділу школярів на уроках фізкультури на три групи: спеціальну, підготовчу, основну [1]

Під час обстеження людина спочатку 5 хвилин проводить у спокійному стані сидячи або лежачи. Після цього розраховується ЧСС протягом 15 секунд (P1). Потім виконується 30 присідань за 45 секунд (можна використовувати метроном). Відразу після цього підраховується частота серцевих скорочень у стані спокою за перші 15 секунд (P2) і останні 15 секунд (P3) першої хвилини після закінчення вправи.

Проба Ромберга – неврологічний тест, який використовується для оцінки статичної координації людини, особливо при підозрі на алкогольне сп'яніння. Тест Ромберга базується на принципах, що людина повинна використовувати принаймні два з наступних трьох елементів для підтримки балансу свого тіла: пропріоцептивну чутливість (здатність відчувати положення свого тіла в просторі); вестибулярна функція (здатність відчувати положення голови в просторі) і зір (за допомогою яких коригуються дії при зміні положення тіла). Існує проба Ромберга:

Збереження стійкої пози протягом більше 15 секунд без тремтіння вважається нормальним; легке тремтіння повік і пальців при утриманні положення протягом 15 секунд задовільний; утримання положення менше 15 секунд є незадовільним.

Одним із провідних підходів до питання кількісної оцінки адаптаційних можливостей організму слід визнати роботи Р.М. Баєвського, який першим запропонував методику кількісної оцінки адаптаційних здібностей.

За методикою Р.М. Баєвського для визначення адаптаційного потенціалу серцево-судинної системи і відповідно її адаптаційних можливостей, традиційних параметрів центральної гемодинаміки (частота серцевих скорочень, систолічний і діастолічний артеріальний тиск), а також таких показників, як зріст і маса тіла, фактичний вік.

Автор цього методу запропонував розраховувати адаптаційний потенціал серцево-судинної системи організму за формулою:

$$AT = 0,011 \cdot HR + 0,014 \cdot ATc + 0,008 \cdot ATd + 0,009 \cdot MT + 0,014 \cdot B - 0,009 \cdot DT,$$

де *AT* – адаптаційний потенціал серцево-судинної системи, умовно одиниць, у.о.; *ЧСС* – ЧСС, уд/хв; *Артеріальний тиск систолічний* тиск, мм рт.ст.; *ATd* – діастолічний артеріальний тиск, мм рт. ст.; *MT* – маса тіла, кг; *B* – вік, років; *DT* – довжина тіла, см; 0,27; 0,014; 0,011; 0,009; 0,008 – коефіцієнти рівняння множинної регресії.

Висновок. Отже, виконання фізичних вправ потребує більш високого рівня енергії порівняно зі станом спокою, витрат енергії. Різниця, яка виникає в енерговитратах між станом фізичної активності (ходьба, біг тощо) і станом спокою, характеризує фізичне навантаження. Більш доступно, але менш точно робити висновок про фізичне навантаження за показниками частоти серцевих скорочень, частоти і глибини дихання, хвилинного і ударного об'ємів серця, артеріального

тиску тощо як під час фізичних вправ, так і під час перерв відпочинку. Видимі показники також можуть надати певну інформацію для тренера про величину навантаження, а саме: інтенсивність потовиділення, ступінь почервоніння, блідість, погіршення координації рухів.

Саме ці методики допомагають визначити основні показники та подальші фізичні навантаження в школі чи у ВНЗ.

Література.

1. Іваненко Т. В. Формування позитивно ціннісного ставлення студенток університету до оздоровчої діяльності : автореф. дис. ... канд. пед. наук : спец.13.00.07 «Теорія і методика виховання» / Т. В. Іваненко. – Київ, 2011. – 16 с.
2. Фізіологія вищої нервової діяльності (ВНД): навчальний посібник / І. А. Іонов, Т. Є. Комісова, А. В. Мамотенко, С. О. Шаповалов, Сукач О. М., Теремецька Н. Ф., Катеринич О. О. – Харків: ФОП Петров В. В., 2017. – 143 с
3. Черненко С. О. Інформативні показники функціональної і рухової підготовленості студентів вищих навчальних закладів / С. О. Черненко, О. С. Гончаренко, С. І. Марченко // Теорія та методика фізичного виховання. – 2010. – № Теорія та методика фізичного виховання. – С. 107–115.
4. Шиян Б. М. Теорія і методика фізичного виховання школярів : [підруч. для студ. вищ. навч. закл. фіз. виховання і спорту] : у 2 ч. / Б. М. Шиян. – Т. : Навчальна книга – Богдан, 2004. – Ч. 1. – 272 с. ; Ч. 2. – 248 с.
5. Теорія і методика фізичного виховання : [підруч. для студ. вищ. навч. закл. фіз. Виховання і спорту] : у 2 т. / за ред. Т. Ю. Круцевич. – К. : Олімпійська література, 2008. – Т. 1. – 391 с. ; Т. 2. – 366 с.

Морфологія черепів *Homo sapiens* XVII–XIX ст. із цвинтарів Східного Полісся (Чернігово-Сіверщина): методологічні засади дослідження

Ніжинський державний університет імені Миколи Гоголя

The work outlines the methodological principles of working with craniological materials of the Chernihiv-Siver region of the 17th – 19th cent. The morphology of the population of Chernihiv-Siver region in the early modern and modern times is extremely important. Information about the anthropological composition of the region, the origin and hereditary ties of its inhabitants are important for the study of the morphology of the medieval population of Eastern Europe. Anthropological materials and the application of modern methods make it possible to shed new light on issues that are of particular interest to biologists and morphologists. Among them is the formation of anthropological types of the inhabitants of Chernihiv-Siver region, as well as the determination of anthropological connections between the inhabitants of Chernihiv-Siver region and the right-bank synchronous population and samples of the 15th – 19th cent. of the Lower Dnipro region, which is important for solving the problems of origin, resettlement, ethnicity, and family ties of the groups that inhabited the region in the 17th – 19th cent. The use of craniometric, cranioscopic and craniophenetic anthropological programs and intergroup canonical analysis, as well as the methods of main components and geographic significantly expands the scientific informativeness of the material, provides grounds for extensive comparative studies of the ancient population of Chernihiv-Siver region.

Key words: *homo sapiens* skull, craniology, craniometry, cranioscopy, craniophenetics, geographical method.

Homo sapiens належить до видів-космополітів. В ході еволюції його представники широко розселилися по всій земній кулі, зайнявши практично всі доступні місця для життя [1]. В результаті, *homo sapiens* є одним із найбільш поліморфних видів ссавців, зокрема й за будовою черепа. Порівняно з іншими видами роду *homo* у сапієнсів значно збільшений розмах мінливості об'єму черепа від 1053–1590 см³ [2]. Динамічні (хронобіологічні) зміни краніологічних характеристик відмічаються не лише в палеопопуляціях [2; 3], але і в сучасний період [4].

Вивчення людського черепа було однією з найбільш плідних, важливих, суперечливих і зловживаних галузей антропології. Відмінності у формі віддзеркалюють еволюційну історію та зв'язки. Окрім того, дані про черепні варіації широко використовувались у дискусіях щодо постійності або непостійності еволюційних змін [5].

Череп людини – цілісне утворення, що складається з функціонально, онтогенетично та філогенетичних різних частин. Ця структура – одна з найбільш змінених у ході еволюції виду *homo sapiens*. Еволюція системи залежить від початкових зв'язків усередині неї, а також від її пластичності. Отже, це – основа мінливості черепа під час еволюції. Для

класу ссавців цю проблему активно вивчають. Для черепа людини це питання, як і раніше, дуже актуальне, попри численні праці, де описано той чи інший аспект порівняльної мінливості черепа [6, с. 3].

Тому досліджувати фізичний тип *homo sapiens* важливо для виявлення багатьох спірних питань в морфології та расогенезу, що відбулись у XIV–XV ст.

Глибокий та детальний аналіз статевого диморфізму вимірюваних і описових ознак голови та обличчя за расово-соматичною програмою проводило багато дослідників. В результаті, автори прийшли до висновку, що вимірювальні ознаки черепа – характеристика варіативна, показники статевого диморфізму сильніше варіюють при зіставленні окремих груп [7; 8; 9; 10; 11]. В. Ю. Бахолдіна підсумувала результати досліджень численних колег і дійшла висновку, що вивчення людського черепа є одним із головних напрямів антропології [12].

Морфологія населення Чернігово-Сіверщини раннього нового та нового часу вкрай важлива. Відомості про антропологічний склад регіону, походження й спадкові зв'язки його мешканців важливі для вивчення морфології середньовічної людності Східної Європи. Антропологічні матеріали та застосування сучасних методів дають змогу по-новому висвітлити питання, які викликають особливий інтерес біологів та морфологів. Серед них – формування антропологічних типів мешканців Чернігово-Сіверщини, а також визначення антропологічних зв'язків між мешканцями Чернігово-Сіверщини та правобережними синхронним населенням й вибірками XV–XIX ст. Нижньої Наддніпрянщини, що важливо для вирішення проблем походження, розселення, етнічної належності, родинних зв'язків груп, що населяли регіон у XVII–XIX ст.

Мета роботи: окреслити методологічні засади роботи з краніологічними матеріалами Чернігово-Сіверщини XVII–XIX ст.

Досліджуючи територію України, В. Д. Дяченко виокремив чотири антропологічні зони, а саме: північну, центральну, карпатську та південну. Північна зона, охоплює за даними дослідника, Волинь, Правобережне та Лівобережне Полісся, Північ Галичини (сучасні Волинська, Рівненська, Житомирська, Чернігівська обл., північ Київщини, Сумщини, Львівщини й Тернопільщини). За даними соматології, в цих регіонах України поширено кілька морфологічних варіантів, а саме волинський, поліський, валдайський, або деснянський та Ільменсько-Дніпровський [13]. Таку структуру антропологічних зон підтримав і С. П. Сегеда [14]. 1960 р. В. В. Бунак також відзначав (щоправда, для соматології), що антропологічні дослідження мають відбуватися вибірково, але вибір пунктів дослідження повинен визначатися певними історико-етногенетичними завданнями. Завдання не в тому, щоб рівномірно охопити всю територію країни, а в тому, щоб вивчити зони, які обіцяють дати найбагатший матеріал для вирішення проблеми походження українського народу [15, с. 16].

На нашу думку, при дослідженні антропологічного складу українського народу слід спиратися не на «Зони», що, ймовірно, насаджено цензурою та радянською ідеологією, а на етнічні групи (історико-етнографічні) та їх споконвічні території, навіть ті, що окуповані.

Об'єктивність антропологічної характеристики населення значною мірою залежить від кількості краніологічного матеріалу, тому на етапі евристики (від давньогр. «*heureka*» – «знаходжу»), тобто пошуку джерел враховується весь доступний матеріал, що забезпечує відповідність принципу об'єктивності [16, с. 347–348; 17, с. 172].

Беруться до уваги нові норми описування й інтерпретації як окремих черепів, так і серій після багатовимірного статистичного аналізу за антропологічною школою О. Г. Козінцева.

Дослідження за краніологічною програмою включають 75 вимірюваних ознак, шість описових ознак на черепі та 22 індекси за методикою, викладеною в посібнику В. П. Алексеева і Г. Ф. Дебеца [18], в основі якого методики як Р. Мартіна [19; 20; 21], так і К. Заллера [22]. Назомалярний та зигомаксилярний кути горизонтального профілювання обличчя вираховуються за допомогою номограми [18, Рис. 14, с. 53]. За методикою М. О. Абіндера вимірюються відповідні ознаки для назомалярного і зигомаксилярного кутів [23].

На основі емпіричних індивідуальних даних вираховуються стандартні статистичні параметри, а саме: n – кількість випадків, M – середня арифметична величина, $m(M)$ – похибка середньої арифметичної, σ – середнє квадратичне відхилення, ms – похибка середнього квадратичного відхилення. За даними вимірюваних ознак черепа підраховується 64 коефіцієнтів варіації, для яких фіксується вихід за стандартні межі, вказані в таблицях Г. Ф. Дебеца [18].

Морфологічна мінливість людських популяцій така, що для більшості з них спостерігається значний збіг характеристик чи то «перекривання» діапазонів їх мінливості. Коректно міру подібності (та, відповідно, спорідненості) між вибірками можливо виявити лише з застосуванням багатовимірних статистичних методів. Відсутність подібних методів у дослідженні, притаманна більшості старих та частині сучасних антропологічних публікацій, різко знижує достовірність результатів. Тому наше статистичне опрацювання проводиться за допомогою багатовимірного аналізу на внутрішньогруповому та міжгруповому рівнях за низкою краніологічних ознак. Застосовувані комп'ютерні програми для реалізації багатомірного аналізу розробили Б. О. Козінцев та О. Г. Козінцев 1991 р. (повний пакет програм було подаровано автору від О. Г. Козінцева особисто під час стажування 2009 р.). Програма CANON-2.50 виконує канонічний аналіз [24; 25, с. 212–230], знаходить координати центроїдів груп у багатовимірному просторі й вираховує попарні дистанції Махаланобіса. Програма пристосована до аналізу краніометричних даних з поправкою на кількість [26], застосовуються

стандартні «сигми» [18, с. 114–127] та усереднені за багатьма групами коефіцієнти внутрішньогрупової кореляції. Окремо підраховуються кореляції за емпіричними значеннями ознак. PCENDU виконує кластерний аналіз незваженим непарногруповим методом.

Внутрішньогруповий багатовимірний аналіз застосовується для визначення однорідності чи гетерогенності досліджених серій. Для цього спочатку застосовувався аналіз головних компонент за допомогою статистичної програми PCOMP, цілі, завдання та можливості цього методу детально викладено в працях В. Є. Дерябіна [24; 25; 27; 28].

При виокремленні компонентів і встановленні змішаності ми спираємося не на окремі ознаки, а на їх комплекси, які мають таксономічну цінність у європеїдних групах. Тому методу головних компонент (при внутрішньогруповому аналізі), кластерному й канонічному аналізу піддаються не всі черепи, а лише ті, в яких наявні такі 13 ознак та один показник: поздовжній, поперечний і висотний діаметри черепа (b-br), найменша ширина лоба, виличний діаметр, висота обличчя, висота й ширина орбіт, висота й ширина носа, назомаллярний і зигомаксиллярний кути, симотичний індекс та кут випинання носа. Щодо аналізу головних компонент, В. Є. Дерябін [28], та І. Г. Широбоков приділили йому особливу увагу та підкреслили таке: розташування досліджуваних груп населення або індивідів в осях ГК може бути помітно викривленим порівняно з аналогічною картиною, яку ми отримуємо за допомогою компонентного аналізу, а також виявили, що канонічний і компонентний аналізи по-різному виокремлюють закономірності таксономічної варіації [28, с. 66–65], наголосили, що метод ГК – спосіб оптимально скоротити кількість змінних, однак він не є методом виявлення комплексів краніометричних ознак, що мають реальний генетичний чи морфологічний сенс [29, с. 121–138].

Показники статевого диморфізму розглядаються як додаткова біологічна характеристика вибірки. Основна мета врахування статевого диморфізму під час роботи з краніологічними колекціями, за даними А. О. Євтеєва, полягає в тому, щоб виявити морфологічні відмінності статевих груп вибірки, пов'язані з історичними причинами [10, с. 23]. В нашій роботі вказані показники беруться до уваги для з'ясування, наскільки різним або спільним було походження чоловіків і жінок Чернігово-Сіверщини та яким був рівень їх однорідності.

Міжгруповий багатовимірний аналіз проводився методом канонічного аналізу для порівняння серій [24, с. 200–229]. Саме цей метод використовується, позаяк В. Є. Дерябін і О. Г. Козінцев наголошували, що канонічний і компонентний аналізи по-різному виокремлюють закономірності таксономічної варіації й лише безпосередній аналіз відстаней забезпечує достатню точність висновків [24, с. 227–229; 28, с. 65–66; 30]. Слід наголосити, що будь-який метод візуалізації відношень у двомірній проекції викривлює загальну картину,

тож О. Г. Козінцев порекомендував розглядати мінімальні статистичні відстані [30, с. 388]. Оскільки I та II канонічні вектори (надалі KB) найінформативніші, у зв'язку з великим внеском відсотків у загальну дисперсію, на відміну від KB III, слід описувати їх детальніше, тому в роботі висновки переважно робляться саме за двома векторами, третій KB III слугує нам як допоміжний, решта 10 KB у багатовимірному аналізі враховуються переважно в інтегральному аналізі та є за значеннями менш інформативними. Все сказане також стосується аналізу ГК.

Краніоскопічні методики, застосовані в даному дослідженні до матеріалів із Чернігово-Сіверщини, є актуальними та перспективними, особливо враховуючи, що дослідження дискретно-варіативних ознак дає можливість ввести в науковий обіг досить фрагментарний матеріал, який неможливо вивчати вимірювальними краніометричними методами. Інформація про мінливість описових ознак допомагає скорегувати та доповнити результати краніометричних аналізів [31, с. 243].

Серед шовних варіацій, за даними О. Г. Козінцева [11, с. 3], є шість у повному сенсі дискретних, які мають значну цінність для систематики рас і є стабільними в часі [11, с. 143; 32, с. 75–99], в той час як інші (фени) можна віднести до даної категорії лише умовно. Тому краніоскопія і краніофенетика не співвідносяться, а розглядаються окремо. Фенетику популяцій як науку було вперше сформовано 1973 р. За визначенням М. В. Тимофєєва-Рєсовського, О. В. Яблокова, М. В. Глотова, фенетика – це міждисциплінарний напрям у популяційній біології, сутністю якого є поширення генетичних підходів та принципів на форми [33, с. 140, 143].

Вивчати популяції за допомогою краніоскопічних дискретних ознак почали ще у XIX ст., коли в цій галузі краніології переважала анатомічна традиція. Головними її представниками були В. Грубер [34; 35] та з початку XX ст. – А. Ле Дубль [36]. Вони мали на меті описати і класифікувати морфологічні варіанти, а також відшукати їхні витоки у філогенезі людини. На теренах Східної Європи першим у цьому напрямку почав працювати Д. М. Анучін [37, с. 121].

Позаяк в етнічній антропології, зокрема краніоскопії, існують деякі розбіжності в методичних підходах до вивчення неметричних ознак на черепі людини [32, с. 75–99; 38, с. 187], ми застосовуємо дві неметричні методики – О. Г. Козінцева [11; 39; 40; 41; 42] і Е. Г. Беррі та Р. Я. Беррі [43, р. 361–379], котру апробувала А. А. Мовсесян [44; 45; 46; 47].

Дискретно-варіативні ознаки на черепі. Залучення неметричних ознак до вивчення антропологічних матеріалів з території України до останнього часу не було системним і базувалося на використанні обмеженої кількості дискретно-варіативних даних [48; 49; 50; 51]. Тим часом удосконаленню відповідних методик та інтеграції неметричних даних до антропологічних досліджень присвятили роботи низка зарубіжних фахівців, зокрема О. Г. Козінцев [11; 31, с. 216–249; ; 38, с. 187–200; 52, с. 131; 53], Й. Додо, Ц. Ханіхара, Х. Ісіда [53, р. 153–165;

54, р. 137–152; р. 689–706; 55, р. 137–152], а також Т. В. Томашевич [56, с. 119–128].

Етнічна краніоскопія. За О. Г. Козінцевим [42] на черепах враховуються шість традиційних краніоскопічних (епігенетичних) ознак. Кожна з них окремо виконує свою функцію для характеристики досліджуваної групи, тому ми особливо приділяли увагу як комплексу, так і окремо кожній ознаці під час свого дослідження.

1. Індекс поперечно-піднебінного шва (надалі ІППШ) – для визначення індексу поперечно-піднебінного шва на правій і лівій стороні кісткового піднебіння окремо відзначали по точці на перетині ППШ з піднебінною остю, яка відмежовує дві піднебінні смуги, або з гілкою, яка продовжує напрям цієї ості. Фіксувалася форма кожної з гілок ППШ (лівої і правої), а не всього шва (Козінцев 1988, с. 101–102). 2. Клиноподібний верхньощелепний шов (КВШ). 3. Задньовиличний шов (ЗВШ). 4. Надорбітні отвори (НО) – частота надорбітних отворів. Ознака, яку запропонували незалежно один від одного Й. Додо [54] та Т. В. Томашевич [57]. У кінцевому варіанті програму описав О. Г. Козінцев [58]. Відзначалися кількість отворів і сторона. 5. Потиличний індекс [11, с. 37; 58, с. 219]. 6. Частота підорбітного візерунку типу II (ПОВ-II). Тип II виникає в результаті розриву поздовжнього шва виличною кісткою [11, с. 75].

Для ПІ, ЗВШ, ПОВ-II, ІППШ та НО дані склалися без урахування статі, для КВШ враховувались напівсуми чоловічих і жіночих значень.

Для антропологічної характеристики міських мешканців Чернігово-Сіверщини використовуємо також краніофенетичну методику, щоб у повному обсязі опрацювати матеріал.

Краніофенетика. Фенетична програма включає дискретно-варіативні ознаки, які застосовувались у роботах А. А. Мовсесян [45; 46; 47; 59, с. 138], Ю. Г. Ричкова, О. Г. Козінцева, А. С. Беррі, Р. Дж. Беррі [11; 42, с. 12–31; 43, р. 361–379; 47]. В основу методичної програми нашого дослідження покладено 38 краніофенетичних ознак, використаних у роботі А. А. Мовсесян [45; 47, с. 136–139].

Ознаки подано згідно з анатомічною локалізацією: *norma facialis*, *norma verticalis*, *norma lateralis*, *norma occipitalis*, *norma basilaris*, *mandibula*.

Norma facialis

1. *Sutura frontalis (metopica)* – залишки шва між глабелою і назіоном фіксувалися як відсутність метопізму. 2. *Foramina supraorbitale* – надорбітні отвори. Фіксувалися кількість отворів та сторона. 3. *Foramina frontale* – лобні отвори. Непостійні отвори, латеральніші й вищі за надорбітальні отвори. 4. *Spina trochlearis* – бокова ость. Невеликий шип завдовжки до 2–3 мм на місці бокової ямки, в медіальній частині орбіти. 5. *Foramina infraorbitale accessorium* – додатковий підорбітний отвір. 6. *Os zygomaticum bipartitum* – розділення виличної кістки поперечним швом.

Norma verticalis

7. *Os Wormii suturae coronalis* – вормієві кісточки в різних ділянках коронарного шва. 8. *Foramina parietale* – тім'яні отвори по боках від сагітального шва в нижній його частині. 9. *Spina processus frontalis ossis zygomatici* – форма латерального краю лобного відростка виличної кістки: прямий край, виступ або відросток. 10. *Stenocrotaphia* – звуження птеріону до повного з'єднання лобної кістки та скроневої луски.

Norma lateralis

11. *Processus frontalis ossis temporalis* – лобний відросток скроневої луски. 12. *Os epiptericum* – епіптерні міжскроневі кісточки, птеріон. 13. *Ossa Wormii suturae squamosae* – вставні кістки в лускоподібному шві. 14. *Foramen tympanicum* – отвір у медіальній частині барабанної пластини. 15. *Os postsquamosum* – вормієва кісточка в ділянці тім'яної вирізки. 16. *Os Incae completus* – кістка інків. 17. *Os triquetrum* – трикутна кістка вершини луски.

Norma occipitalis

18. *Sutura mendosa* – сліди початкових швів потиличної луски по краях потиличної кістки, в місцях верхньої та нижньої вийних ліній, досягають 2–3 см завдовжки. 19. *Os apicis lambdae* – вставна кістка в ділянці потиличного тім'ячка у місцях з'єднання сагітального шва з лямбдоподібним. 20. *Processus interparietalis squamae occipitalis* – міжтім'яний виросток потиличної луски. 21. *Ossa Wormii suturae lamdoideae* – вормієві кістки в різних ділянках лямбдоподібного шва. Також відзначалось, у якій частині шва розміщені вставні кістки: L1, L2, L3. (для одинарних кісток). 22. *Os asterii* – астеріальна кістка. Вставна кісточка в ділянці соскоподібного тім'ячка, на місці краніометричної точки *asterion*. 23. *Ossa Wormii suturae occipito-mastoideae* – вставні кісточки в потилично-соскоподібному шві. 24. *Foramen mastoideum* – соскоподібний отвір.

Norma basilaris

25. *Canalis condylaris* – задньовиростковий отвір у поглибленні за потиличним виростком, з'єднаний із зовнішнім виходом виросткового каналу. 26. *Facies condylaris bipartitum* – двоскладові потиличні виростки. 27. *Canalis hipoglossalis bipartitum* – розділення під'язичного каналу перемичкою під потиличними виростками. 28. *Tuberculum praecondylare* – передвиросткові бугорки. 29. *Foramen spinosum apertum* – незамкнутий остистий отвір. 30. *Foramen spinosum bipartitum* – розділення остистого отвору перегородкою. 31. *Foramen pterygospinosum* – крилоостистий отвір над овальним отвором, перпендикулярно до нього. 32. *Foramen pterygo-alare* – малий крилоостистий отвір спереду від овального отвору. 33. *Sutura palatina transversa* – форма поперечного піднебінного шва. 34. *Torus palatinus* – піднебінний валик. 35. *Sutura incisiva* – малий шов на піднебінні.

Mandibula

35. *Torus mandibularis* (1–3) – горіхоподібні здуття, ступінь вираженості яких визначається в балах. 36. *Foramen mentale accessorium* – додатковий отвір на підборідді, ззовні нижньої щелепи, переважно

(зазвичай) під другими премолярами. 37. *Canalis mylohyoideus* – змикання країв щелепно-під'язикового жолобка та перетворення його на канал. 39. *Ossiculum suturae sagitalis* – вставні кісточки в різних ділянках сагітального шва (записується як S1 – S4). 40. *Ossiculum bregmaticum* – вставна кісточка в краніометричній точці bregma. 41. *Torus maxillaris* – ступінь розвитку піднебінного валика на верхній щелепі. 42. *Torus acusticus* – валикоподібний нарост у зовнішньому слуховому проході.

Частота кожної ознаки вираховувалась як відношення кількості випадків ознак, що трапляються, до кількості черепів, на яких було можливо виявити цю ознаку. При фенетичному дослідженні ми розглядали загальну серію, а не окремі райони Чернігово-Сіверщини, бо в статистичному аналізі неметричних ознак мають брати участь якомога репрезентативніші вибірки краніологічного матеріалу.

Географічний метод. Цей метод протилежний методу порівняння за середніми величинами і стає основним, коли наявні матеріали про мінливість ознак, які рівномірно охоплюють райони великої держави, або території зі щільним та сталим населенням. Основні положення географічного методу виклав В. В. Бунак [60, с. 77–103].

Висновки

Застосування краніометричної, краніоскопічної і краніофенетичної антропологічних програм й міжгрупового канонічного аналізу, а також методів головних компонент і географічного значно розширює наукову інформативність матеріалу, дає підстави для широких порівняльних досліджень давньої людності Чернігово-Сіверщини.

Література

1. Зубов А. А. Миграционные процессы и видообразование внутри рода Homo // Вестник антропологии. Вып. 19. 2011. С. 32–47.
2. Дробышевский С. В. Эволюция мозга человека (анализ эндокраниометрических признаков гоминид). М.: ЛКИ, 2007. 176 с.
3. Зубов А. А. Палеоантропологическая родословная человека. М.: ИЭА РАН, 2004. 551 с.
4. Дробышевский С. В. Антропогенез. М.: Модерн, 2017. 168 с.
5. Foley R. Craniometry // Oxford University Press. 2018. URL: <http://surl.li/enfbw>.
6. Федорчук О. А. Методические аспекты соотносительной изменчивости измерительных признаков черепа человека: дис. канд. биол. наук: 03.03.02. М., 2022. 276 с.
7. Беневоленская Ю. Д. Проблемы этнической краниологии: Морфология затылочной области черепа человека. Ленинград: Наука. Ленингр. отд-ние, 1976. 152 с.
8. Вовк Хв. К. Студії з української етнографії та антропології. К.: Мистецтво, 1995. 335 с.
9. Дяченко В. Д. Антропологічний склад українського народу: порівняльне дослідження народів УРСР і суміжних територій, К.: Наукова думка, 1965. 127 с.
10. Евтеев А. А. Проблема полового диморфизма в краниологии.

Автореферат дисс. ... к.б.н. М., 2008. 26 с.

11. Козинцев А. Г. Этническая краниоскопия: расовая изменчивость швов черепа современного человека. Ленинград: Наука, 1988. 185 с.
12. Бахолдина В. Ю. Информационная значимость и структура изменчивости признаков краниофациальной системы человека: автореферат дисс. ... докт. биол. н. 03.00.14. М., 2008. 40 с.
13. Дяченко В. Д. Антропологічний склад українського народу. Київ: Наукова думка, 1965. 132 с.
15. Сегеда С. Антропологічний склад українського народу: етногенетичний аспект. К.: Видавництво імені Олени Теліги, 2001. 256 с.
16. Бунак В. В. Сучасний стан і чергові завдання антропологічного вивчення Української РСР // Матеріали з антропології України. Вип. 1. 1960. С. 14–17.
17. Лубский А. В. Объективности принцип // Теория и методология исторической науки. Терминологический словарь. М.: Аквилон, 2014. С. 347–348.
18. Тодорова Є. М. Бібліографічна евристика як наукова та навчальна дисципліна в системі спеціальної підготовки фахівців документно-інформаційної сфери // Вісник Харківської державної академії культури. № 40. 2013. С. 171–179.
19. Алексеев В. П., Дебец Г. Ф. Краниометрия. Методика антропологических исследований. М.: Наука, 1964. 128 с.
20. Buxton L. H. D., Morant G. D. Essential Craniological Technique // Journal Royal Anthropological Institute. 1933. Vol. 63. P. 19–47.
21. Martin R. Lehrbuch der Anthropologie. In systematischer Darstellung. Mit besonderer Berücksichtigung der anthropologischen Methoden für Studierende, Ärzte und Forschungsreisende. Zweite, vermehrte Auflage. Jena: Gustaf Fisher, 1928. Bd. II. 1062 S.
22. Martin R., Saller K. Lehrbuch der Anthropologie. In systematischer Darstellung. Mit besonderer Berücksichtigung der anthropologischen Methoden für Studierende, Ärzte und Forschungsreisende. 3, völlig umgearb. und erweiterte Auflage. Stuttgart: Fischer, 1957.
23. Заллер К. Коррелятивная изменчивость размерных признаков черепа, ее значение для истории расовых «типов» и для расогенеза // Современная антропология. М., 1964. С. 244–261.
24. Абиндер Н. Трансверзальная уплощенность лицевого скелета // Труды института этнографии АН СССР. № 50. 1960. С. 153–178.
25. Дерябин В. Е. Курс лекций по многомерной биометрии для антропологов. М.: МГУ, биологический факультет, 2008. 332 с.
26. Дерябин В. Е. Антропология. Курс лекций. В. Е. Дерябин М.: Издательство МГУ, 2009. 344 с.
27. Rightmire G. P. On the Computation of Mahalanobis Generalized Distance (DC2) // American Journal of Physical Anthropology. № 30. 1969. Part 1. P. 157–160.
28. Дерябин В. Е. Многомерная биометрия для антропологов. М.: Изд-во МГУ, 1983. 227 с.

29. Дерябин В. Е. О методиках многомерного таксономического анализа в антропологии // Вестник антропологии. № 4. 1998. С. 30–68.
30. Ширококов И. Г. О применении метода главных компонент в краниологии // Camera praeistorica. 2020. № 1. С. 121–138.
31. Козинцев А. Г. Как быть, если старые статистические программы несовместимы с новыми компьютерами? 2016. URL: <https://cutt.ly/mkQfSXp>
32. Громов А. В., Моисеев В. Г. Краниоскопия населения Западной и Южной Сибири: География и хронология // Расы и народы. 2004. № 30. С. 216–248.
33. Козинцев А. Г. Дискретные признаки на черепах эпохи бронзы из Южной Сибири (К проблемам методики изучения краниологического полиморфизма) // Исследования по палеоантропологии и краниологии СССР. Ленинград: Наука, 1980. С. 75–99.
34. Тимофеев-Ресовский Н. В., Яблоков А. В., Глотов Н. В. Очерк учения о популяции. Москва: Наука, 1973. 277 с.
35. Gruber W. L. Abhanblungenaus der Menschlichen und Vergleichende omie. Leipzig, St. Peterburg: University, 1852. S. 111–113.
36. Gruber, W. L. Beobachtungen aus der menschlichen und vergleichenden Anatomie. St. Petersburg: University, 1879–1889.
37. Le Double A. F. Variations des Os du Crane. Paris: Vigot, 1903. 400 p.
38. Анучин Д. Н. О некоторых аномалиях человеческого черепа и преимущественно об их распространении по расам // Известия Императорского общества естествознания, антропологии и этнографии. Т. XXVIII. Вып. 3. Москва, 1880. С. 1–127.
39. Моисеев В. Г. Опыт интеграции четырех систем антропологических признаков (краниометрии, краниоскопии, одонтологии и дерматоглифики) // Палеоантропология, этническая антропология, этногенез: К 75-летию Ильи Иосифовича Гохмана. СПб.: Изд-во МАЭ РАН, 2004. С. 186–200.
40. Козинцев А. Г. Антропологический материал из тагарских могильников Туран I, II, III (предварительное сообщение) // Вопросы антропологии. № 41. 1972. С. 111–117.
41. Козинцев А. Г. Использование дискретно-варьирующих краниологических признаков при индивидуальной диагностике. Вопросы антропологии. № 44. 1973. С. 136–141.
42. Козинцев А. Г. Заднескуловая щель как расоразграничительный признак // Вопросы антропологии. № 74. 1984. С. 55–61.
43. Козинцев А. Г. Краниоскопия и расовая классификация // Советская этнография. № 2. 1987. С. 12–31.
44. Berry A. C., Berry R. J. Epigenetic Variation in the Human Cranium // Journal of Anatomy. № 101. 1967. P. 361–379.
45. Мовсесян, А. А. К вопросу о генетических предпосылках формирования древнерусской народности // Вопросы антропологии. № 84. 1990. С. 31–46.
46. Мовсесян А. А. Фенетический анализ в палеоантропологии в связи с проблемами расо- и этногенеза. Дисс. ... д. б. н. М., 2005. 285 с.

47. Мовсесян А. А. *Фенетический анализ в палеоантропологии*. М.: Университетская книга, 2005. 272 с.
48. Мовсесян А. А., Мамонова Н. Н., Рычков Ю. Г. 1975. Программа и методика исследования аномалий черепа // Вопросы антропологии. № 51. С. 58–77.
49. Кондукторова Т. С. Материалы по палеоантропологии Украины // Труды Института этнографии. Новая серия. № 33. 1956. С. 166–203.
50. Круц С. І., Литвинова Л. В. Антропологічна характеристика населення Нижнього Подніпров'я доби середньовіччя (за матеріалами могильника Благовіщенка) // Сучасні проблеми археології. Київ, 2002. С. 115–117.
51. Круц С. І., Литвинова Л. В. Антропологічний склад населення Південного Подніпров'я за матеріалами могильника Благовіщенка // Археологічні відкриття в Україні 2001–2002 рр. № 5. 2003. С. 143–149.
52. Козак О. Д. Кияни княжої доби. Біоархеологічні студії. К.: Академічна періодика, 2010. 396 с.
53. Моисеев В. Г. Происхождение уралоязычных народов по данным краниологии. СПб.: Наука, 1999. 133 с.
54. Громов А. В. Антропология населения окуневской культуры Южной Сибири: Эпоха бронзы. Дисс... к. и. н. СПб., 2002. 198 с.
55. Dodo Y. Metrical and non-Metrical Analyses of Jomon Crania from Eastern Japan // Prehistoric Hunter-Gatherers in Japan. Tokyo: University of Tokyo Press, 1986. P. 137–161.
56. Hanihara T., Ishida H. Frequency Variations of Discrete Cranial Traits in Major Human Populations. I. Super Numerary Ossicle variations. *Journal of Anatomy*, June. № 198. (Pt. 6). 2001. P. 689–706.
57. Hanihara T., Ishida H. Osinae: Variation in Frequency in Major Human Population Groups // *Journal of Anatomy*. Feb. № 198 (Pt. 2). 2001. P. 137–152.
58. Томашевич Т. В. Закономерности распределения частот подглазничных каналов черепа человека // Вопросы археологии. № 80. 1988. С. 119–128.
59. Kozintsev A. Ethnic Epigenetics: A New Approach. *Ethnische Epigenetik. Neue Methoden und Ergebnisse* // *Homo*. № 43/3. 1992. P. 213–244.
60. Мамонова Н. Н., Мовсесян А. А. Неолитическое население Прибайкалья (палеофенетический анализ) // Вестник антропологии. № 5. 1998. С. 221–240.
61. Бунак В. В. Антропология Западной Европы в современной зарубежной литературе // Расы и народы: Современные этнические и расовые проблемы: Ежегодник. Вып. 1. 1971. С. 77–103.

Вплив короткозорості на стан імунної, ендокринної систем та на вищу нервову діяльність

Ніжинський державний університет імені Миколи Гоголя

The article reviews previous research on myopia. It contains information about the peculiarities of the interaction of the central nervous system with the immune and endocrine systems. The reasons for this interplay are explained. The peculiarities of the body's functioning under stress are indicated.

Key words: myopia, stress, neuroendocrine and immune interaction, functional state.

Враховуючи незадовільний стан здоров'я населення України, перспективними для сучасної науки слід вважати дослідження, спрямовані на вивчення особливостей функціонування організму людини в умовах дерегуляції та передхвороби. Порушення зору викликають значний інтерес дослідників, а набута міопія вважається однією з найпоширеніших аномалій зору у світі, яка значно впливає на якість життя людей.

Набута короткозорість формується, як правило, під час навчання в школі і стабілізується на другому десятку років людини. З кожним роком кількість короткозорих дітей збільшується. Чітка динаміка зниження зору спостерігалася від початку до закінчення навчання. Випадки короткозорості зафіксовані у 2,3-31% учнів; за іншими даними – від 5 до 10% у дітей дошкільного віку, до 40% у підлітків, або від 4 до 8% у першому класі, до 46-52% по у випускному. серед студентів від 25% до 42%. Короткозорість не тільки впливає на функції зору, дослідження підтверджують, що при короткозорості відбуваються зміни у функціонуванні імунної системи та ЦНС.

Між нервовою та ендокринною системою існує тісний взаємозв'язок, їх діяльність регулюється нейроімуноендокринними взаємодіями. Як імунна система здатна впливати на стан ЦНС, так і навпаки функціональний стан ЦНС впливає на протікання імунної відповіді.

Актуальність таких досліджень зумовлена, головним чином, необхідністю детального вивчення особливостей вищої нервової діяльності людей з набутою формою короткозорості, що важливо для розуміння нейроімунологічної системи в організмі людини, так і в органах чуття взаємозв'язків між імунної та нервовою системою, та їх впливу на органи зору.

Всі функціональні системи (ФС) цілісного організму діють на основі взаємної співдії і не існує по-справжньому ізольованих підсистем.

Анатомія та фізіологія людини і тварин

Таким чином, відповідно до системного підходу життєдіяльність розглядається як цілісний і організований процес, спрямований на адаптацію до навколишнього середовища і його активне перетворення.

Особливість біологічних систем полягає в тому, що потреба в корисному результаті і мета досягнення цього результату формується в системі і тільки потім ця потреба матеріалізується в поведінковий акт.

Важливим механізмом системної регуляції функцій є «загальний адаптаційний синдром», або стрес, описаний Гансом Сельє [1].

Реакція на стрес обумовлена гормональними та імунними змінами, які призводять до змін у функціонуванні органів або систем, включаючи імунну систему.

Залежно від сили стресора і типу реакції, що відбувається в організмі під його впливом, виділяють наступні типи адаптивних реакцій: стрес (найменш прогностично сприятлива стадія), реакція «орієнтування», спокійна та підвищена активація (оптимально сприятлива стадія), реакція переактивації. Дослідники стверджують, що пошкоджуючу дію викликають дуже сильні подразники. У стані «реакції активації» всі підсистеми гармонійно взаємодіють, збалансовуються процеси збудження та гальмування в ЦНС та на периферії, швидко відновлюються витрачені ресурси, стабілізується ендокринний фон та підвищується активність імунної системи [2].

На сьогодні загальноновизнано, що функціональний стан ЦНС суттєво впливає на формування і перебіг імунних процесів. Виявлено, що динамічні перебудови в діяльності нервових структур супроводжують активні процеси в периферійних органах імунної системи та відповідають функціональним змінам імунокомпетентних клітин і, навпаки, розвиток імунної реакції призводить до змін ряду електрофізіологічних та нейрохімічних показників ЦНС [3]. Дані, що підтверджують вплив мозку на функції імунної системи, були отримані в роботах Савченко І.Г., Мечникова І.І. Метальникова С.І., Bulloch H., Tollefson L. [4].

Відомо, що у процесі імунної реакції Т-хелпери/індуктори з фенотипом Th1 продукують ряд інтерлейкінів (зокрема ІЛ-1 та ІЛ-12), чим стимулюються реакції клітинного імунітету, а Т-хелпери/індуктори з фенотипом Th2 – ІЛ-4, ІЛ-6, ІЛ-10, які позитивно впливають на інтенсивність гуморальної відповіді; у переключенні синтезу Т-лімфоцитів з Th1 на Th2 значну роль відіграють гормони глюкокортикоїдного ряду. Саме тому при значних стресових реакціях в першу чергу пошкоджується (краще, змінюється) Т-клітинна ланка системного імунітету [4].

Функціональну спільність імунної та нервової систем доводить і той факт, що активовані Т- і В-лімфоцити здатні продукувати нейролейкін, який попередньо вважався виключно ростовим фактором нейронів, а

також фактор, що підтримує ріст гліальної тканини мозку; лімфоцити селезінки синтезують речовини, що впливають на активність нейронів симпатичної вегетативної нервової системи.

Не менш важливим аспектом діяльності нейроімунної системи вважається наявність взаємозв'язків з ендокринною системою, що регулюється, зокрема, за допомогою гіполастамо-гіпофізарно-наднирникової осі [5].

Імунна система здатна впливати на ендокринний статус організму за умов прямого впливу імунокомпетентних клітин на функціональний стан ендокринних залоз, шляхом впливу імунопептидів на гіпофіз або через модуляцію нейросекреторної активності гіпоталамуса [6].

Результати досліджень, отримані в останні роки, свідчать про вплив імунної системи на формування та розвиток короткозорості. Зокрема авторами Бушуєвою Н.М., Шейком В.І, Шмалей С.В. з'ясовано, що на тлі короткозорості відбувається зменшення кількості головних імунокомпетентних клітин вродженого імунітету – лейкоцитів, лімфоцитів, нейтрофілів, моноцитів, що призводить до зниження рівня фагоцитарної активності та, як наслідок, погіршення неспецифічного антиінфекційного захисту, розвивається дефіцит Т-лімфоцитів за рахунок зменшення кількості Т-хелперів/індукторів, що, в свою чергу, впливає на кількість В-лімфоцитів та продукування ними основних захисних імуноглобулінів (класів А, М, G). На системному рівні формується набутий імунодефіцитний стан за Т-клітинним типом, що супроводжується частими випадками гіпо-, гіпер- чи дисімуноглобулінемії, коли у сироватці крові спостерігається дисбаланс імуноглобулінів в бік збільшення чи зменшення концентрації окремого класу Ig [7-9]. Проте, дані дослідження присвячені або окремим віковим групам (дошкільного та шкільного віку), або патологічній (прогресуючій) формі короткозорості, або окремому ступеню набутості короткозорості.

Також в літературі описані дані про особливості вищої нервової діяльності у короткозорих осіб. Колесник Ю.І. зазначала, спираючись на дослідження інших вчених, що такі показники вербально-логічного мислення, як асоціація та класифікація зображень, здатність до узагальнення та виділення суттєвих ознак, знижувалися при короткозорості [10]. Можливо, це пов'язано з фрагментарністю та неповнотою сприйняття параметрів об'єкту при порушеннях зору і, як наслідок, недоліком фіксації та збереження в пам'яті цього образу. Адже відомо, що інформація, отримана під час неповноцінного зорового аналізу і синтезу, є нестійкою, швидко затирається або замінюється іншою. Брак інформації знижує швидкість аналітико-синтетичної діяльності мозку [7].

Наведені у літературі дані у більшості носять фрагментарний та суперечливий характер. Залишаються нез'ясованими питання щодо стану показників різних ланок системного імунітету та особливостей діяльності вищих відділів ЦНС, а також взаємодії цих систем в умовах короткозорості набутої форми різного ступеня, що не дозволяє повноцінно охарактеризувати статус осіб із цією формою короткозорості.

Література:

1. 3.Besedovsky H. O, Del Rey A, Sorkin E. The immune response evokes changes in brain noradrenergic neurons. *Science*. 2003;241(4610):564-566.
2. Самотруєва М. А, Ясенявская А. Л, Цибизова А. А, Башкина О. А, Галимзянов Х. М, Тюренков И. Н. Нейроиммуноэндокринология: современные представления о молекулярных механизмах. *Иммунология*. 2017; 38(1):49-59. DOI: 10.18821/0206-4952-2017-38-1-49-59.
3. Ланин Д. В, Зайцева Н. В, Долгих О. В. Нейроэндокринные механизмы регуляции функций иммунной системы. *Успехи современной биологии*. 2011;131(26):122-134.
4. Galoyan A. Neurochemistry of brain neuroendocrine immune systems. *Neurochemistry*. 2001;18(2):83-95.
5. Шейко В. І., Макаренко М. В., Іванюра І. О. Стан нейродинаміки та імунної системи у людей з міопією. *Фізіол. журнал*. 2005; Том 51(4):55-60.
6. Бушуева Н. Н., Риков С. О. Диагностика и хирургическое лечение прогрессирующей миопии у детей и подростков. В: Риков С. О, редактор. Зб.пр. наук.-практ. конф. з міжн. участю Рефракційний пленер`18; 2018 жов 18-19; Київ; 2018. с. 130-138.
7. Шмалей С. В., Редька І. В. Імунологічні особливості дітей молодшого шкільного віку з міопією. *Світ медицини та біології*. 2012;3:122-125.
8. Колесник, Ю., Шейко, В.. Показники уваги осіб з набутою короткозорістю слабкого та високого ступеню на фоні процесів гальмування. *Молодий вчений*, 2 (54), – 2018 р. URL: <https://molodyivchenyi.ua/index.php/journal/article/view/5042>

Біохімія і молекулярна біологія

Динаміка прогестерону на різних етапах вагітності

Ніжинський державний університет імені Миколи Гоголя

The article presents the results of a study of the effects of progesterone during pregnancy. It was established that the proposed laboratory methods of diagnosis allow not only to detect the level of progesterone during pregnancy, but also to develop individual tactics for the management of such women.

Key words: pregnancy, progesterone, diagnosis, hormone, gestation

Прогестерон вважається показником вагітності [1]. Всі ці сполуки є вкрай важливими для підтримки гестації. Прогестерон зобов'язаний своєю назвою ролі, яку він виконує в організмі жінки в період вагітності. Це гормон, необхідний для збереження вагітності протягом усього періоду її тривалості: він інгібує імунологічну реакцію матері на антигени плода, є субстратом для виробництва гормонів плода (гліко- та мінералокортикостероїдів), ініціює пологи та пригнічує скорочувальну активність матки вагітною шляхом зниження чутливості до дії та зменшення виробництва простагландинів. Прогестерон також є ключовим гормоном для правильного розвитку молочної залози, сприяючи її підготовці до лактації.

Прогестерон – це єдиний гормон в організмі, основна функція якого – розвиток і підтримання вагітності, інші його властивості дублюються іншими гормонами. У зв'язку з тим, що розвиток та підтримання вагітності потребує мобілізації практично всіх систем організму, прогестерон прямо чи опосередковано здатний запускати та контролювати безліч різнобічних біологічних процесів в організмі [2].

Метою роботи є дослідження динаміки вагітних на різних триместрах.

Дослідження проводилося на базі Перинатального центру міста Києва. В якому взяли участь групи волонтерів із 64 вагітних жінок, яких було поділено на контрольну групу (32) та дослідну групу(32). В дослідну групу ввійшли жінки після 35років з пізнім перебігом вагітності.

При обробці матеріалу отримані цифри були обробленими математично-статистичними методами.

Результати досліджень відзеркалено у таблиці.

Таблиця

Динаміка показників рівня прогестерону вагітних на різних строках гестації

Термін гестації	Референтні значення, нг/мл	Контрольна група	Дослідна група
I триместр	11,0-45,0	20,4±0,40	11,5±0,76*
II триместр	26,0-89,0	85,2±0,31	35,1±0,75*
III триместр	46,0-423,0	270,0±0,28	410±0,10*

*-достовірність між контрольною та дослідною групою (p <0.05)

Рівень прогестерону у жінок основної групи коливався від 11,5 до 410 нг/мл і в середньому становив 48,7 нг/мл. У жінок контрольної групи показник концентрації прогестерону коливався в таких межах від 20,4 до 270 нг/мл, у середньому – 71,1 нг/мл, тобто майже в 1,5 рази. В дослідній спостерігається загальна тенденція до зменшення прогестерону в порівнянні з контрольною групою, винятком III триместр. Деконцентрація досягла верхньої межі референтних значень.

Низький рівень прогестерону у жінок дослідної групи може бути зумовлений за ступенем ожиріння, наявністю артеріальної гіпертензії та гіперкоагуляційного синдрому, порушенням рівня плацентації, загрозою переривання у 2-й половині триместра.[3 4 5]

Висновки. Дисбаланс у продукції зумовлений за ступенем ожиріння, артеріальної гіпертензії та гіперкоагуляційного синдрому, що може призвести до преривання вагітності. Зниження рівня прогестерону призводить до високої активації імунної відповіді матері, що спричиняє загрозу переривання вагітності внаслідок підвищеного ризику відторгнення ембріона.

Література

1. Жук С.І., Чечуга С.Б., Ночвіна О.А. Мікронізований прогестерон у комплексній прегравідарній підготовці та веденні вагітності в жінок зі злічним невиношуванням на фоні хронічного ендометриту. Репродуктивна ендокринологія. 2020. № 54. С. 72-78..
2. Кривопустов О.С. Дослідження прогестерон індукваного блокуючого фактора при лікуванні жінок із загрозованим абортom з урахуванням поліморфізму гена рецептора прогестерону. Медичні перспективи. 2017. Т. 22. № 2. С. 91-95.
3. Шурпак С.О., Пирогова В.І., Важливість прогестерону для збереження вагітності на ранніх і пізніх термінах (The Importance of Progesterone for the Safety of Pregnancy at Early and Late Terms) (August 30, 2019). *Reproductive Endocrinology*, 48, 49-54, doi: 10.18370/2309-4117.2019.48.49-54, Available at SSRN: <https://ssrn.com/abstract=37151961>.
4. Coomarasamy A., Devall A.J., Cheed V. et al. A randomized trial of progesterone in women with bleeding in early pregnancy. *N. Engl. J. Med.*, 2019, 380(19): 1815–1824. doi: 10.1056/NEJMoa1813730.
5. Lee H.J., Park T.C., Kim J.H. et al. The influence of oral dydrogesterone and vaginal progesterone on threatened abortion: a systematic review and meta-analysis. *Biomed. Res. Int.*, 2017: 3616875. doi: 10.1155/2017/3616875.

Біохімічні показники крові людини як маркери динаміки протікання в організмі вірусної інфекції Covid-19

Ніжинський державний університет імені Миколи Гоголя

The article analyzes the biochemical indicators of the state of human blood: the level of ferritin, procalcitonin, C-reactive protein, D-dimer, the quantity of leukocytes, erythrocytes, platelets, hemoglobin, hematocrit. The meaning of indicators for the functioning of the human body is revealed, and the mechanisms of their regulation are described. Their normal results are presented, the probable causes of deviations from the norm and the occurrence of pathologies are substantiated.

Ключові слова: біохімічні маркери, стан крові, вірусна інфекція.

Для оцінки динаміки протікання в організмі людини вірусної інфекції Covid-19 використовують біохімічні показники крові людини, зокрема: Д-димер, інтерлейкин-6, ПКТ, протромбіновий час (ПТЧ), СРП, феритин та ін. Переважна більшість заліза (близько 70%) в організмі людини входить до складу гемоглобіну та бере участь у живленні киснем органів та тканин. Незначна кількість заліза знаходиться у зв'язаному із білком трансфериновому виді, який переноситься залізо від кишківника (де залізо всмоктується) до печінки або косного мозку, де зберігається або входить до складу білків або деяких ферментів. Інша частина заліза зберігається у складі двох білків – феритину та гемосидерину, які переважно знаходяться у печінці, і в меншій кількості у м'язах, косному мозку, селезінці.

Феритин – білок, що містить залізо та відповідає за засвоєння заліза організмом. У феритині відкладається запас заліза для всього організму. За результатами досліджень М.І. Чайковської [1, с.46], сироватковий феритин є показником дефіциту заліза в організмі людини та залізодефіцитної анемії. При запальних процесах збільшується синтез феритину та зменшується кількість доступного заліза. На механізм регулювання рівня феритину здійснює значний вплив синтез гепсидину, пептидного гормону, який є універсальним гуморальним регулятором концентрації заліза в плазмі крові. Гепсидин сповільнює експорт заліза з макрофагів, еритроцитів та гепатоцитів.

Залізо в організмі людини має два стани окислення, оскільки має можливість віддавати електрони в формі двовалентного заліза та приймати їх у формі трьохвалентного заліза. Вивчаючи метаболізм заліза, В.В. Горбачова [2, с.35] вказує на те, що саме завдяки вказаній особливості залізо стає корисним компонентом цитохромів та кисневмісних зв'язуючих молекул гемоглобіну та міоглобіну, але може спричинити утворення вільних радикалів, що призведе до його

потенційної токсичності. З цих причин залізо зв'язано з білками, що обумовлює розчинність крові. У кров'яному руслі двовалентне залізо зв'язується з апоферитином – білком у вигляді комплексної сполуки гідроокису заліза та фосфорної кислоти, що спричиняє вивільнення трансферину – білка плазми крові, основного переносника заліза до усіх клітин та тканин організму, у тому числі серцевих м'язів. Тривалість життя трансферину становить вісім діб. Його концентрація в організмі прямо пропорційна до кількості заліза.

Феритин міститься в м'язах, печінці, селезінці, кістковому мозку, ретикулоцитах (клітинах-попередниках еритроцитів), сироватці крові і є формою резерву заліза в організмі людини. Одна молекула феритину може пов'язувати до 4000 атомів заліза. При нестачі в організмі заліза починає використовуватися феритиновий запас, завдяки чому рівень заліза в крові залишається відносно постійним. У нормі рівень феритину залежить від віку та статі людини. Для дорослих чоловіків він становить 20 – 300 нг/мл, у жінок він знаходиться у межах 20 – 120 нг/мл. Відхилення від норми вказаних параметрів свідчать про наявність в організмі людини запальних процесів.

Іншою формою зберігання заліза є гемосидерин – пігмент, який накопичується в крові внаслідок розпаду еритроцитів. Він не розчиняється у водних розчинах, зберігається у лізосомах, але має не менше клінічне значення. У гемосидерині накопичується набагато більше заліза, ніж у феритині. При надлишковому вмісті гемосидерину може виникнути захворювання – гемосидероз. Виділяють дві причини його виникнення: екзогенні (вплив зовнішніх факторів на організм) – переохолодження організму, запальні хвороби інфекційного походження; ендогенні (вплив внутрішніх факторів) – порушення внутрішнього середовища організму. Виникнення загального гемосидерозу може проявлятися на фоні будь-якої системної патології.

Наступним показником стану крові є ПКТ, поліпептид, який складається із 116 амінокислот, неактивний попередник гормону кальцитоніну, що виробляється при запальному процесі в організмі людини. За звичайних умов прокальцитонін розщеплюється на 3 молекули: кальцитонін (32 амінокислотних залишки), катакальцин (21 амінокислотний залишок), М-кінцевий пептид (57 амінокислотних залишків). ПКТ переважно перетворюється у кальцитонін та міститься у незначній концентрації у кровотоці. Тому у плазмі здорової людини визначають лише його слідові концентрації.

За результатами досліджень авторів [3, с.130], у здорової людини ПКТ міститься переважно у С-клітинах щитоподібної залози. У людини виявлено 4 кальцитонінові гени: CALC-I, CALC-II, CALC-III, CALC-IV. Однак лише ген CALC-I спричиняє утворення кальцитоніну. Кальцитонін має короткий період піврозпаду у плазмі крові (приблизно до 10 хвилин). Період піврозпаду ПКТ становить від 25 до 30 годин. У нормі

концентрація ПКТ у плазмі крові для чоловіків та жінок менше за 0,1 нг/мл, мінімальна межа становить 0,1 нг/мл і вище. Згідно досліджень авторів [6, с.21], при бактеріальних інфекціях, що не мають системних проявів, спостерігається незначне підвищення прокальцитоніну: в межах від 0,3 нг/мл до 1,5 нг/мл. Діапазон результатів від 0,5 нг/мл до 2,0 нг/мл відповідає «сірій зоні», коли про системне бактеріальне запалення неможливо стверджувати з високою імовірністю. Зазначимо, що біохімічні маркери дозволяють раніше і з високою точністю діагностувати певні патологічні зміни в організмі та доповнюють клінічні дослідження. Під час розвитку інфекції нерозщеплена молекула ПКТ потрапляє в кров'яне русло. Відповідно концентрація ПКТ у плазмі крові збільшується, але рівень кальцитоніну залишається незмінним, тобто збільшення рівня ПКТ під час інфекційних процесів не спричиняє збільшення активності кальцитоніну в плазмі крові. Бактеріальні тіла та ендотоксини стимулюють вихід ПКТ у кровотік. При бактеріальних інфекціях виникнення ендотоксинів спричиняє збільшення синтезу ПКТ не тільки у щитовидній залозі, а й у лейкоцитах, моноцитах, у клітинах легень, кишечника, печінки. При запальному процесі, який спричинила бактеріальна або грибкова інфекція, концентрація ПКТ збільшується протягом 6 – 12 годин. При важких інфекційних захворюваннях, згідно досліджень авторів [3, с.130], його значення може сягати 100 нг/мл, а в окремих випадках 1000 нг/мл. Вимірювання концентрації ПКТ дозволяє відрізнити тяжку бактеріальну інфекцію від вірусної інфекції та від неінфекційного запалення. За результатами досліджень авторів [4, с.13], у хворих із тяжкими бактеріальними інфекціями значення ПКТ перевищує 0,5 нг/мл. При нетяжких позалікарняних пневмоніях значення ПКТ знаходиться у межах від 0,18 – 0,33 нг/мл.

Динаміка концентрації ПКТ, як зазначають автори [5, с.64], залежить від стану імунної системи людини, локалізації та масштабу запального процесу. ПКТ відрізняється від інших маркерів високою стабільністю *in vitro* (технікою виконання експерименту в пробірці) та *in vivo* (проведення експерименту на живій тканині), широким діапазоном концентрацій та специфічністю. Згідно досліджень авторів [5, с.65], необхідно враховувати, що концентрація ПКТ зростає під час бактеріальної інфекції та відображає її рівень. Тому діагностичне значення має саме динаміка одержаних результатів. Зростання концентрації ПКТ не спостерігається при грибковій інфекції. При вірусній інфекції його рівень також не підвищується, що є основним маркером під час діагностики виду запалення та обґрунтуванням недоцільності застосування антибактеріальної терапії.

Наступним маркером, який визначає стан крові, є СРП – білок, що міститься в сироватці крові у невеликій кількості та швидко реагує на запальні процеси. За результатами досліджень авторів [8, с.80], СРП є представником декількох функціональних груп: медіаторів, транспортних

білків, імуномодуляторів. Активує систему комплементу, блокує продукцію медіаторів запалення, оскільки зв'язує фосфоліпіди мембран; регулює функції імунокомпетентних клітин. При запальних процесах СРП може активувати систему комплементу, стимулювати захоплення ліпопротеїнів низької щільності макрофагами та збільшувати запалення. Згідно досліджень закордонних науковців [9, с.1058], розвитку серцево-судинних подій відповідають такі рівні СРП: низький ≤ 1 мг/л; помірний (1 – 3 мг/л); високий ≥ 3 мг/л.

При хронічних обструктивних захворюваннях легень показники СРП характеризуються значними розмахами, які пов'язані із взаємодією різних рецепторів на плазматичній мембрані лімфоцитів та цитокінів, що визначають різні етапи запального процесу, регулюючи роллю генів. Значення 7,1 мг/л – 50 мг/л відповідають середній інтенсивності запального процесу. Такий діапазон відповідає аутоімунним, ревматичним, шкіряним захворюванням. Перевищення значення 50 мг/л для СРБ спостерігається при важкому перебігу запальних та аутоімунних захворюваннях. У нормі показники СРП становить 3 мг/л та не перевищують 10 мг/л, не залежать від статі та віку. У здорової людини в сироватці крові він відсутній, тобто є слідовим білком. СРП пов'язаний у комплекс із молекулами фосфатидилхоліну на поверхні багатьох бактерій, беру участь у взаємодії Т- і В-лімфоцитів. Синтезується переважно в гепатоцитах. Складається з п'яти однакових поліпептидних ланцюгів. СРП миттєво реагує на ушкодження тканин, стимулює захисні реакції організму та активізує його імунітет, тому часто має назву білка «гострої фази». СРП синтезується переважно в печінці та може спостерігатися у таких біологічних рідинах, як плевральна, перитонеальна, перикардіальна, синовіальна. Після виникнення запального процесу він може з'явитися у крові людини через 18-24 години. Його концентрація стає тим вища, чим активніше інфекційне або аутоімунне запалення. Зазначимо, що одночасне визначення у плазмі крові показників СРП та ПКТ дозволяє визначити характер запального процесу та провести вчасний моніторинг ефективності лікування. Показник рівня СРП у плазмі крові дуже важливий при міокардиті – запальному ураженні міокарду, обумовленим безпосереднім або опосередкованим впливом інфекції через імунні механізми, що виникає при алергійних, аутоімунних захворюваннях. СРП бере активну участь у метаболізмі заліза: під дією прозапальних цитокінів (ІЛ-6, ІЛ-8, ФНП- α) та СРП відбувається надлишкове вироблення гепсидину печінкою, що ускладнює вихід заліза з клітин та перерозподілу з кісткового мозку у макрофаги. Порушується використання заліза еритроїдними клітинами та утворення гемоглобіну [7]. Під час запальних процесів одним із маркерів захворювання є швидкість осідання еритроцитів (ШОЕ). Однак у відповідь на запальний процес зміни рівня СРП починаються набагато раніше, ніж зміни ШОЕ.

При успішному лікуванні запалення зміни рівня СРП також відбуваються швидше, ніж ШОЕ. Тому маркер СРП найчастіше використовують на етапі початкової діагностики, у процесі лікування, під час одужання. Зазначимо, що збільшенню рівня СРП можуть сприяти такі чинники як паління та зайва вага. На кількість СРП в організмі людини також впливають гормони: зміна гормонального фону під час вагітності; гормональний дисбаланс; ендокринні захворювання (цукровий діабет); прийом гормональних препаратів (естрогенів та гормональних контрацептивів).

Наступним маркером, який визначає стан крові, є Д-димер – білковий фрагмент, який утворюється при розчиненні кров'яного згустку внаслідок згортання крові. Різде збільшення його концентрації свідчить про порушення процесу згортання крові та збільшення імовірності тромбоутворення. Д-димер є продуктом розпаду білка фібрину, що входить до складу тромбу і демонструє наявність мікросгустків у крові. Д-димер є структурною одиницю найменшого розміру при розщепленні плазміном молекули фібрину. Називається «димером», тому що містить два з'єднані D фрагменти білка фібриногену. Його концентрація у сироватці крові пропорційна активності фібринолізу та кількості лізованого фібрину. Д-димер можна віднести як до маркерів активації системи згортання крові та фібриноутворення, так і до маркерів активації фібринолізу. Період напівжиття D-димеру становить близько 8 год. Співвідношення утворення маси та концентрації крові (або плазми) забезпечується через нирки і ретикулоендотеліальну систему. Відповідно D-димер демонструє результат роботи одразу двох процесів (тромбоутворення та фібринолізу), між якими має бути рівновага. У нормі його вміст складає до 0,5 мкг/мл як для чоловіків, так і для жінок. Д-димер швидко розпадається, тому дослідження проводять протягом 6-ти годин з моменту забору крові. На результати може впливати паління, малорухомість людини або іммобілізація, тривалий прийом естрогенних препаратів. Д-димер не є специфічним показником венозної тромбоемболії. Його зростання супроводжує також такі стани: інфекційні захворювання, запалення, респіраторний дистрес-синдром, серцева недостатність та ін. При вірусній інфекції його концентрація перевищує норму 250 нг/мл. Згідно досліджень О.В. Кучер [10], високий вміст Д-димеру часто пов'язаний із зростанням рівня СРП, що вказує на взаємодію між запаленням та коагуляцією. Автор [10] зазначає, що Міжнародне товариство тромбозу і гемостазу (International Society on Thrombosis and Hemostasis, ISTH, 2020) та робоча група Комітету з тромбозу і гемостазу Французького товариства гематологів (Groupe Francais d'Etude de l'Hemostase et de la Thrombose, GFHT, 2020) для пацієнтів із коронавірусною інфекцією COVID-19 одним із перших маркерів рекомендують обирати Д-димер, оскільки його зростання у 3-4 рази свідчить про складний перебіг захворювання. За результатами

досліджень авторів [11, с.75], підвищений рівень D-димерів асоціюється з підвищеним віком хворих, зниженням швидкості клубочкової фільтрації та рівня альбуміну крові, підвищеною добовою екскрецією протеїну та тенденцією до розвитку тромбоемболічних ускладнень. Для доповнення інформації, яку може надати тест на D-димер, часто використовують коагулограму – комплексний аналіз крові для оцінки гемостазу. Коагулограма має такі складові: ПТЧ, протромбіновий індекс (PI), міжнародне нормалізоване відношення (MNV), загальний фібриноген, активований частковий тромбoplastиновий час (АЧТЧ). ПТЧ визначає інтервал формування тромбінового згустку після додавання тромбoplastин-кальцієвої суміші. Він дозволяє оцінити стан зовнішнього шляху згортання крові, пов'язані переважно з дефіцитом або дефектом фібриногену та протромбіну. Зростання показників ПТЧ вказує на схильність до гіпокоагуляції в залежності від різних факторів, але переважно відображає стан печінки. У нормі ПТЧ складає 11 – 14 секунд. Він характеризує кінцевий час процесу згортання – перетворення фібриногену в фібрин. PI – відношення часу згортання контрольної плазми до часу згортання досліджуваної плазми, виражене у відсотках. У нормі він складає 80 – 105%. Чим більше час ПТЧ, тим нижче PI, що буде свідчити про гіпокоагуляції. MNV – це стандарт визначення протромбінового індексу, який не залежить від способу визначення ПТЧ та чутливості реагентів, які застосовуються для визначення даного показника в лабораторії, і базується на порівнянні показників PI індексу досліджуваної крові із показниками зсідання крові стандартизованих лабораторних тест-систем [12].

Наступним маркером, який визначає стан крові, є інтерлейкин-6 або IL-6 (попередня назва Інтерферон-β2). Це білок, що бере участь у запальному процесі та викликає синтез білків гострої фази. Проявляє активність щодо β-клітин і Т-клітин, гемопоетичних стовбурових клітин та клітин мозку. Синтезується у відповідь на вплив активованими моноцитами, макрофагами, фібробластами, ендотеліальними клітинами в різних органах і системах. Є маркером сильних системних запалень. Перші молекули IL-6 з'являються через кілька годин після контакту клітин-мішеней із антигеном. Біологічна роль IL-6 складається із таких ефектів: запальний, імунологічний, кровотворний, міжсистемний. Визначення рівня IL-6 використовують як маркер «цитокінового шторму» або «синдром вивільнення цитокінів» (СВЦ) під час лікування коронавірусної інфекції Covid-19.

Цитокіновий шторм – це надлишкове утворення цитокінів, яке може призвести до запалення легень. Цитокіни, зокрема багатофункціональний цитокін IL-6, відіграють важливу роль в регуляції імунної відповіді на запалення. При цитокіновому штормі імунна система активно реагує на вторгнення вірусу, провокуючи запальні процеси не тільки в легенях, а й у печінці, нирках. Згідно досліджень автора [13],

цитокіновий шторм супроводжується ухилянням вірусу від клітинного імунітету. Залучення до патогенетичного ланцюга нейтрофілів призводить до підвищення рівня таких прозапальних цитокінів, як IL-6, IL-4, IL-8, IL-10, IL-1 β . Ці запальні цитокіни можуть активувати клітинну відповідь, яка викликається Т-хелперами 1-го типу. Активація Т-хелперів 1-го типу відіграє ключову роль в активізації специфічного імунітету. Межа норми інтерлейкіну-6 залежить від віку. У межах обраного нами дослідження для віку від 17 років норма становить до 14,0 пг/мл. За результатами досліджень авторів [14], у пацієнтів з Covid-19 спостерігається підвищення рівня IL-6: більш високі значення спостерігаються при більш складних формах захворювання та можуть перевищувати допустиму норму майже у три рази. Для оцінювання інтенсивності запальних процесів, викликаних коронавірусною інфекцією Covid-19, крім зазначених вище маркерів також використовують розгорнутий загальний аналіз крові. Він включає в себе: лейкоцити – оцінюється їх кількість, а також процентне співвідношення різних форм лейкоцитів (лейкоцитарна формула); еритроцити – підраховується їх кількість, ШОЕ, середній об'єм еритроцита і розподіл їх за обсягом; тромбоцити – рівень в крові і середній об'єм тромбоцита; гемоглобін – рівень в крові, середній вміст в еритроциті, середня концентрація в еритроцитах, кольоровий показник; гематокрит – співвідношення кількості всіх клітин крові (лейкоцитів, тромбоцитів, еритроцитів) до кількості плазми.

Таким чином, для використання маркерів, які дозволяють відстежити динаміку вірусного інфекційного захворювання Covid-19, необхідно застосовувати комплексний підхід для одночасного використання та аналізу декількох показників крові: рівень феритину, ПКТ, СРП, Д-димер, кількість лейкоцитів, еритроцитів, тромбоцитів, гемоглобіну, гематокриту.

Література

1. Чайковська М.І. Феритин, запалення та ФРФ-23 при хронічній хворобі нирок. Вісник наукових досліджень 2018. №2. С.46 – 49. URL: <http://surl.li/egmcsq> (дата звернення: 16.12.2022).
2. Горбачова В.В. Клініко-прогностичне значення стану обміну заліза при хронічній серцевій недостатності. Дисертація на здобуття наук. ступ. к.м.н. Державна установа «Національний науковий центр «Інститут кардіології імені академіка М.Д. Стражеска», Київ, 2019. 176 с.
3. Прокальцитонин – новый показатель в диагностике тяжелой инфекции (биохимия, физиологические свойства, определение, сравнение с другими показателями) / Васильев Г.А., Мищенко Д.Л., Шлапак И.П., Васильев А.Г. //
4. Український медичний часопис. – №4 (24). – VII / VIII. – 2001. – С.129 – 138. URL: <http://surl.li/egsoj> (дата звернення: 03.01.2023).

5. Березняков В.І., Корж А.Н. Содержание прокальцитонина и галектина-3 в крови больных с внебольничной пневмонией с сопутствующей хронической сердечной недостаточностью и без нее // Міжнародний медичний журнал. – №4. – 2015. – С.13 – 16. URL: <http://surl.li/egsmw> (дата звернення: 03.01.2023).
6. Магомедов С., Кравченко О.М., Колов Г.Б., Шевчук А.В. Прокальцитонін як біохімічний маркер при діагностиці запальних процесів (огляд літератури) // Вісник ортопедії, травматології та протезування, 2018, № 1. – С.63 – 67
7. Перцева Т.О., Кіреєва Т.В., Белослудцева К.О. Роль маркерів системного запалення (прокальцитоніну та С-реактивного протеїну) у диференціальній діагностиці тяжких негоспітальних пневмоній // Український пульмонологічний журнал, 2012, №3. – С.21 – 24. URL: <http://surl.li/eguер> (дата звернення: 03.01.2023).
8. Bryan J, Jacqueline M, Olivier D, et al. Investigation of the role of interleukin-6 and hepcidin antimicrobial peptide in the development of anemia with age. *Hematologica*. 2013; 98(10):1633–1640. DOI: 10.3324/haematol.2013.087114.
9. Крахмалова О.О., Воєйкова Л.С., Талалай І.В. Системне запалення як фактор розвитку позалегенових ускладнень ХОЗЛ // Український терапевтичний журнал, 2011, №2. – С.79 – 83. URL: <http://surl.li/ehkds> (дата звернення: 05.01.2023).
10. Stolz D., Christ-Crain M., Morgenthaler N.G., Leuppi J., Miedinger D., Bingisser R., Muller C., Struck J., Muller B., Tamm M. Copeptin, C-reactive protein, and procalcitonin as prognostic biomarkers in acute exacerbation of COPD // *Chest*. – 2007. – Vol. 131. – P. 1058 – 1067.
11. Кучер О.В. Д-димер і ковід: коротко про головне. URL: <http://surl.li/ehlfn> (дата звернення: 05.01.2023).
12. Михалойко І.С., Дудар І.О., Михалойко І.Я., Михалойко О.Я. Д-димер як потенціальний предиктор розвитку тромбоемболічних та кардіоваскулярних
13. ускладнень у хворих на хронічну хворобу нирок // Український біохімічний журнал. 2020, том 92, №3. – С.71 – 76. URL: <http://surl.li/ehlmg> (дата звернення: 05.01.2023).
14. Коагулограма (згідно Євростандартів). URL: <http://surl.li/ehlsx> (дата звернення: 05.01.2023).
1. COVID-19: цитокиновий шторм, гіперперфузія легенових судин, щаслива гіпоксія та можливі методи лікування. URL: <http://surl.li/ehsprv> (дата звернення: 06.01.2023).
15. Гусев Д.А., Вашукова М.А., Федуняк І.П., Мусатов В.Б, Капацына В.А. Опыт применения рекомбинантного гуманизованного моноклонального антитела к человеческому рецепторуинтерлейкина-6 у пациентов с Covid-19. URL: <http://surl.li/ehsvd> (дата звернення: 06.01.2023).

УДК 61:577.1

Красій А.А., Мхітарян Л.С., Кучменко О.Б.

Показники протеїнурії та мікроальбумінурії у вагітних з пreekлампсією

Ніжинський державний університет імені Миколи Гоголя

The article presents the results of studies of the dynamics of proteinuria and microalbuminuria in pregnant women at different stages of gestation. It has been established that the proposed methods of diagnosing proteinuria and microalbuminuria allow not only to identify pregnant women at risk of gestational pathology, but also to develop individual management tactics for such women aimed at reducing the frequency of this pathology.

Key words: pregnancy, preeclampsia, complications, proteinuria, microalbuminuria

Протеїнурія є одним із найбільш вивчених факторів ризику прогресування ниркової патології. У міру підвищення рівня протеїнурії зростає ризик розвитку та швидкість прогресування ниркової недостатності. Особливої актуальності набуває пошук маркерів, що достовірно характеризують порушення кардіоренальних взаємовідносин та динаміку їх при застосуванні відповідних методів лікування. Інтерес до проблеми мікроальбумінурії пояснюється тим, що її розцінюють як одну з ранніх несприятливих прогностичних ознак і факторів ризику розвитку уражень органів-мішеней при поширених захворюваннях нирок, серцево-судинних захворювань, цукрового діабету і т.д.

Метою дослідження є аналіз показників протеїнурії та мікроальбумінурії у вагітних з пreekлампсією.

Дослідження проводилося на базі КНП “Перинатальний центр м.Києва”. Усього у дослідженні прийняли участь 50 вагітних, яких було розподілено на групи. У першу (контрольну) групу увійшли 24 вагітні жінки. Ці жінки не мали гестаційних ускладнень і соматичних захворювань, які впливали на перебіг вагітності та пологів та не потребували додаткової терапії. У другу (основну) групу увійшло 26 жінок на III триместрі вагітності з діагнозом пreekлампсія.

Визначили показники протеїнурії та мікроальбумінурії у вагітних з діагнозом пreekлампсія та жінок, що не мають гестаційних ускладнень. Оцінювали результати лабораторних досліджень: вміст сечовини, креатиніну, альбуміну, холестерину і білірубіну в сироватці крові визначали автоматизованим методом на аналізаторі ACCENT-S120 (Польща), білок в сечі визначали напівавтоматичним методом, реагент для визначення білку в сечі та лікворі «Білок в сечі та лікворі Спл» (барвник піроголовий червоний) (Україна м. Харків) та мікроальбумін в

Біохімія і молекулярна біологія

сечі визначали на аналізаторі Fineware FIA Meter Plus FS-113 (Китай) для проведення кількісних експрес-тестів методом ІФА.

Статистично опрацьовували матеріал за допомогою методів математичної статистики з використанням стандартних вбудованих функцій пакета спеціалізованого програмного забезпечення MS Office Excel-2010. Для параметричних кількісних даних визначали середнє арифметичне значення (M) та помилку середньої арифметичної величини (m).

Результати біохімічних досліджень у вагітних відображено у таблиці 1.

Таблиця 1

Біохімічні показники у вагітних з преєклампсією

Показники	Референтні значення	Контрольна група (n=24)	Основна група:
			Вагітні жінки з діагнозом преєклампсія (n=26)
Сечовина в сироватці крові, ммоль/л	0,0-8,30	4,1±0,30	5,1±0,044*
Креатинін в сироватці крові, ммоль/л	53,0-97,0	69,80±0,24	80,15±0,18*
Загальний холестерин в сироватці крові, ммоль/л	0,0-5,0	5,7±0,40	6,9±0,40*
Білірубін в сироватці крові, ммоль/л	0,0-21,0	7,8±0,71	9,8±0,76*
Загальний білок в сироватці крові, г/л	66,0-87,0	71,6±2,14	56,4±3,48
Альбуміни в сироватці крові, %	35,0-52,0	61,3±1,60	51,2±1,81*
білок в сечі, г/л	<0,15	0,15±0,54	1,3±1,20*
Мікроальбумін в сечі, мг/л	До 30,0	9,3±0,28	31,5±0,85*

Примітка. * – Різниця достовірна порівняно з контролем ($p < 0,05$)

У вагітних жінок з преєклампсією зростає вміст креатиніну, сечовини, загального білірубіну порівняно з контрольною групою, хоча і

залишаються в межах референтних значень. Вміст загального білка в крові у вагітних жінок з преєклампсією достовірно знижується порівняно з контрольною групою, та є нижчими за референтні значення цього показника. При цьому вміст альбумінів в сироватці крові жінок, що складала контрольну групу, є вищим за референтні значення, а у вагітних жінок з преєклампсією достовірно знижується порівняно з контрольною групою і є в межах референтних значень. Вміст білку та мікроальбуміну в сечі достовірно зростає порівняно з контрольною групою, це підтверджує розвиток преєклампсії, яка небезпечна для вагітних жінок тим, що збільшує ризик виникнення судомного синдрому.

Таким чином, визначення рівнів білку та мікроальбуміну в сечі у вагітних може бути раннім методом діагностики ендотеліальної дисфункції у вагітних, а також предиктором розвитку ускладнень вагітності.

Література

1. Артьоменко В.В., Манасова Г.С., Берлінська Л.І., Кузьмін Н.В. Сучасні аспекти етіології та патогенезу преєклампсії з позиції синдрому внутрішньочеревної гіпертензії. Збірник наукових праць асоціації акушерів-гінекологів України. Випуск 2 (42) 2018. С. 20-24.
2. Бабій Н. В., Юзько О. М. Патогенетичні особливості контролю за перебігом переєклампсії у вагітних та її вплив на серцево-судинну систему (огляд літератури). Клінічна та експериментальна патологія. 2022. Т.21, № 2 (80). С. 50-57.
3. Грищенко О. В., Лахно І. В., Пак С. О., Шевченко О. І., Сторчак Г. В., Дудко В. Л. Рівень ускладнень вагітності, пологів і пуерперю у жінок з преєклампсією. Збірник наукових праць асоціації акушерів-гінекологів України. Випуск 1 (39) 2017. С. 37-41.
4. Лоскутова Т. О. Розвиток ускладнень гестації у вагітних з преєклампсією, асоційованою з тромбо-філією / Т. О. Лоскутова // Мед. перспективи. – 2016. – Т. 21, № 1. – С. 64–70.
5. Nilgün Tekkeşin, Asena Ayar. Maternal urinary NGAL levels for diagnosis of preeclampsia in pregnant woman: a protential diagnostic biomarker // Nobel Med. — 2015. — Vol. 11(3). — P. 37-41.

УДК 61:577.1

Федотова К., Кучменко О.Б.

Особливості ліпідного обміну у пацієнтів із артеріальною гіпертензією молодого та середнього віку

Ніжинський державний університет імені Миколи Гоголя

The article presents the results of a study of the peculiarities of lipid metabolism in young and middle-aged patients with arterial hypertension. In middle-aged people with arterial hypertension, more pronounced shifts in the lipid profile are observed compared to young people, which may indicate an increase in blood atherogenicity. In young patients with arterial hypertension, most indicators of the lipid profile are within the reference values, but attention is drawn to a significant increase in LDL cholesterol, which, in the absence of correction, may become a prerequisite for the development and progression of the atherosclerotic process.

Key words: arterial hypertension, lipid metabolism.

Артеріальна гіпертензія (АГ) є найбільш поширеним фактором ризику захворювань серцево-судинної системи та високої смертності (49,9% випадків), про що свідчать результати досліджень по всьому світу. У світі поширеність АГ досягає 45%, в Україні – 44% [1].

Порушення ліпідного обміну – одні з найчастіших метаболічних розладів у населення різних країн світу. Існує ціла низка причин, що лежать в основі розвитку цієї групи патологій: порушення перетравлення та всмоктування, порушення процесів транспорту ліпідів в крові, депонування або утилізації.

Порушення ліпідного обміну характерні за цілого ряду патологій. Так, у 40-85% хворих з артеріальною гіпертензією (АГ) спостерігаються порушення ліпідного складу крові: збільшується кількість ліпопротеїдів дуже низької щільності (ЛПДНЩ) та знижується рівень ліпопротеїдів високої щільності (ЛПВЩ). При цьому рівень холестерину ліпопротеїдів низької щільності (ЛПНЩ) зазвичай залишається в межах норми або трохи підвищується, а рівень холестерину в складі ЛПВЩ буде знижуватися [2].

Для пацієнтів з АГ важливо зберігати нормальний ліпідний профіль шляхом контролю рівня холестерину та тригліцеридів у крові. Для цього можуть використовуватися різні методи, такі як дієта, фізична активність та ліки, які знижують рівень холестерину та тригліцеридів у крові.

Метою даної роботи є аналіз показників ліпідного обміну у пацієнтів із артеріальною гіпертензією молодого та середнього віку.

Дослідження проводилося на базі КНП «Варвинська лікарня» Прилуцького району Чернігівської області. Усього у дослідженні прийняли участь 50 пацієнтів з артеріальною гіпертензією. Серед обстежених 27 пацієнтів віднесено до групи хворих молодого віку

(18-44 років), а 23 пацієнта віднесено до групи хворих середнього віку (45-59 років).

Визначення показників ліпідного обміну проводилося на біохімічному полуавтоматичному аналізаторі Mindray-BA88A (Кітай) ферменто-колориметричним способом.

Статистично опрацьовували матеріал за допомогою методів математичної статистики з використанням стандартних вбудованих функцій пакета спеціалізованого програмного забезпечення MS Office Excel-2010. Для параметричних кількісних даних визначали середнє арифметичне значення (M) та помилку середньої арифметичної величини (m).

В аналізі використовувалися такі біохімічні показники крові:

- загальний холестерин, холестерин ЛПВЩ та холестерин ЛПНЩ – показники ліпідного обміну; використовуються з метою оцінки ризику серцево-судинних захворювань;
- тригліцериди – показник ліпідного обміну; використовується з метою діагностики первинних та вторинних порушень ліпідного обміну, оцінки ризику атеросклерозу та його ускладнень;
- коефіцієнт атерогенності (КА) – розрахунковий показник порушень ліпідного обміну; використовується для оцінки адекватності гіполіпідемічної терапії.

Аналіз показників ліпідного обміну у пацієнтів із артеріальною гіпертензією молодого та середнього віку виявив репрезентативну відмінність по ряду параметрів (табл. 1).

Таблиця 1

Біохімічні показники ліпідного обміну у пацієнтів із артеріальною гіпертензією молодого та середнього віку

Найменування показника	Референтні значення	Пацієнти молодого віку (n=24)	Пацієнти середнього віку(n=26)	p
Загальний холестерин, ммоль/л	3,1-5,2	5,2±0,3	7,0±0,4*	<0,001
Тригліцериди, ммоль/л	0,14-1,82	1,3±0,2	2,7±0,3*	<0,001
Холестерин ЛПВЩ, ммоль/л	1,04-1,55	1,6±0,3	1,2±0,5	>0,05
Холестерин ЛПНЩ, ммоль/л	2,2-4,8	6,1±0,4	4,8±0,2*	<0,01
КА	2,0-3,5	3,0±0,2	3,5±0,15	

Отримані результати свідчать, що у групі пацієнтів середнього віку вміст тригліцеридів та загального холестерину достовірно збільшувався порівняно з групою осіб молодого віку та був вищим за референтні значення. Вміст холестерину ЛПВЩ достовірно не відрізнявся в обох групах та був в межах референтних значень. Вміст холестерину ЛПВЩ був підвищений. В групі осіб молодого віку величина цього показника була вищою за референтні значення, а в групі осіб середнього віку достовірно нижчою порівняно з особами молодого віку, та на верхній межі референтних значень. При цьому коефіцієнт атерогенності в обох групах був в межах референтних значень, хоча в групі осіб середнього віку значення цього показника знаходиться на верхній межі референтних значень.

Ожиріння встановлено в обох групах з невеликою перевагою у пацієнтів із артеріальною гіпертензією середнього віку.

Таким чином, враховуючи отримані результати, у осіб середнього віку з артеріальною гіпертензією спостерігаються більш виразні зрушення в ліпідному профілі порівняно з особами молодого віку, що може свідчити про зростання атерогенності крові. У молодих пацієнтів з артеріальною гіпертензією більшість показників ліпідного профілю знаходяться в межах референтних значень, проте звертає увагу достовірне збільшення холестерину в ЛПНЩ, що, за умов відсутності корекції, може стати передумовою розвитку і прогресування атеросклеротичного процесу.

Література

1. Кравчун П.Г., Кадикова О.І. Взаємозв'язок ступеня виразності інсулінорезистентності з артеріальною гіпертензією у хворих на цукровий діабет 2-го типу / О. І. Кадикова, П. Г. Кравчун // Медицина сьогодні і завтра. – 2013. – № 4 (49). – С. 49 – 54.
2. Мартинюк Г. В.. Метаболічний синдром – деякі особливості патогенезу та його вплив на розвиток артеріальної гіпертензії / Г. В. Мартинюк, Н. Т. Скорейко, Р. С. Скорейко, С. С. Скорейко // Буковинський медичний вісник. – 2016. – С. 20 (2). – С. 85–87.
3. Теренда Н.О. Основні тенденції та прогнози оцінки загальної та первинної захворюваності на ішемічну хворобу серця в Україні. Вісник соціальної гігієни та організації охорони здоров'я України, 2016, 3 (69), 31-35. Взято з http://nbuv.gov.ua/UJRN/VSG_2016_3_8

УДК 61:577.1

Шокарева Л.Р., Мхітарян Л.С., Кучменко О.Б.

Оцінка біохімічних параметрів функціонального стану гепатобіліарної системи у новонароджених

Ніжинський державний університет імені Миколи Гоголя

The article presents the results of the study of biochemical parameters of the functional state of the hepatobiliary system in newborns. It was established that in the children of the main group, compared to the control group, no significant changes in the activity of enzymes were diagnosed. However, there was an increase in the concentration of total bilirubin to $31.3 \pm 1.36 \mu\text{mol/l}$ (in the control $25.4 \pm 1.67 \mu\text{mol/l}$, $p < 0.01$), indirect bilirubin to $29.1 \pm 1.39 \mu\text{mol/l}$ (in the control group $23.3 \pm 1.66 \mu\text{mol/l}$, $p < 0.05$). This may be due to the toxic effect of hypoxemia and endotoxemia on hepatocytes.

Key words: newborn, hepatobiliary system

Гепатобіліарна система бере участь у регуляції основних гомеостатичних функцій організму, а також інактивації токсинів при внутрішньоутробному інфікуванні новонароджених. Незважаючи на відому роль печінки у механізмах порушення обмінних процесів, до цього часу залишається невивченим її стан у дітей перинатального віку при антенатальній парагрипозній інфекції.

Метою роботи є оцінка біохімічних параметрів функціонального стану гепатобіліарної системи у новонароджених.

Дослідження виконане на клінічній базі Перенатального центру м. Києва. Під наглядом перебували 50 новонароджених віком від 0 до 58 днів із синдромом гіпербілірубінемії. Пацієнти були поділені на 2 групи. Першу групу склали 22 дитини з «непрямою» гіпербілірубінемією. В другу групу було включено 28 дітей із «прямою» гіпербілірубінемією. Критерієм прямої гіпербілірубінемії було перевищення рівня кон'югованого (прямого) білірубину понад 15% від рівня загального.

Матеріалом для дослідження була периферична венозна кров новонароджених. Визначення вмісту загального білірубину, зв'язаного та непрямого білірубину в сироватці крові проводили на аналізаторі BioChem FC-200 (США) за допомогою тест-систем: Totalbilirubin Reagent Set., High Technology inc., (США); визначення активності аланінамінотрансферази (АлАТ) та аспартатамінотрансферази (АсАТ) у сироватці крові проводили на автоматичному біохімічному аналізаторі на BioChem FC-200 (США) за допомогою тест-систем: Aspartate Aminotransferase Reagent Set., High Technology inc., (USA) та Alanine Aminotransferase (ALT/GPT), (Іспанія); визначення вмісту ГГТП у сироватці крові проводили на автоматичному обладнанні

BoehringerMannheimNova (Німеччина), реактивами (HoldingInternational, Румунія); визначення вмісту ЛДГ у сироватці крові проводили на аналізаторіBioChem FC-200 (США) за допомогою тест-систем: LactateDehydrogenase, BioSystems (Іспанія); визначення вмісту ЛФ у сироватці крові проводилина аналізаторі BioChem FC-200 (США) за допомогою тест-систем: ALP, BioSystems (Іспанія).

Отримані дані опрацьовані за допомогою методів математичної статистики з використанням стандартних вбудованих функцій пакета спеціалізованого програмного забезпечення MS Office Excel-2010.

Результати досліджень біохімічних параметрів функціонального стану гепатобіліарної системи у новонароджених відображено у таблиці 1 та 2.

Таблиця 1

Вміст загального білка, альбуміну та білірубіну в сироватці пуповинної крові новонароджених

Показники	Референтні значення	1 група (діти з «непрямою» гіпербілірубінемією)	2 група (діти із «прямою» гіпербілірубінемією)	p (достовірність змін між 1 і 2 групою)
Загальний білок, г/л	41,0-63,0	60,3±1,24	57,2±1,53	>0,05
Альбуміни, г/л	38,0-54,0	37,1±1,05	34,8±1,16	>0,05
Загальний білірубін, мкмоль/л	5,0-21,0	25,4±1,67	31,3±1,36	<0,01
Непрямий білірубін, мкмоль/л	6,3-15,4	23,3±1,66	29,1±1,39	<0,05
Прямий білірубін, мкмоль/л	2,2-5,13	1,97±0,11	2,2±0,11	>0,05

Встановлено, що у дітей в другій групі порівняно з першою групою у сироватці венозної крові не відзначалося достовірної зміни вмісту загального білка та альбуміну. У той же час у новонароджених підвищувалася концентрація загального та непрямого білірубіну, що можна пояснити впливом гіпоксії та ендотоксемії на їхню гепатобіліарну систему (табл. 1).

Активність ферментних систем печінки (Од/л) у новонароджених

Показники	Референтні значення	1 група (діти з «непрямою» гіпербілірубінемією)	2 група (діти із «прямою» гіпербілірубінемією)	p (достовірність змін між 1 і 2 групою)
АлАТ, Од/л	13,0-43,0	16,7±2,10	14,8±1,41	>0,05
АсАТ, Од/л	25,0-75,0	24,6±2,18	28,7±1,29	>0,05
ГГТП, Од/л	<151,0	126,4±8,50	130,0±15,98	>0,05
ЛДГ, Од/л	180-430	226,5±10,03	241,2±7,63	>0,05
ЛФ, Од/л	124-341	141,6±6,39	140,8±11,25	>0,05

Встановлено, що у дітей в 2 групі порівняно з 1 групою у сироватці венозної крові не визначалися достовірні відмінності активності АлАТ, АсАТ, ГГТ, ЛДГ та ЛФ, що може вказувати на слабо виражений гепатотропний вплив даного збудника.

Слід зазначити, що виявлене нами підвищення вмісту загального та непрямого білірубину в пуповинній крові у новонароджених може бути пов'язане: 1) з гіперпродукцією білірубину; 2) з порушенням кон'югації білірубину; 3) із збільшенням реабсорбції білірубину в кишечнику. При цьому не можна виключати значення внутрішньоутробної інфекції у підвищенні концентрації білірубину в результаті посилення гемолізу під впливом антенатальної гіпоксії та ендотоксемії.

Література

1. Бабінець Л.С. Патогенетичні аспекти хронічного панкреатиту біліарного ґенезу після холецистектомії / Л. С. Бабінець, Н. В. Назарчук // Вестник клуба панкреатологов. -2014. – № 3 (24). – С. 4-8.
2. Волосівська Ю.М., Годованець Ю.Д. Функціональний стан гепатобіліарної системи в новонароджених дітей з проявами гіпербілірубінемії при перинатальній патології. 2017 . с. 35-38..
3. Шадрін О.Г., Шутова О.В. Оптимізація терапії патології гепатобіліарної системи у дітей. 2018.3(91):112-118; doi 10.15574/SP.2018.91.112
4. Шадрін О.Г., Ленченко А.В., Чернега Н.Ф., Тарасюк Б.А. Особливості функціонального стану гепатобіліарної системи в дітей із пролонгованою кон'югаційною жовтяницею. 2013. 5 (48) С. 35-38.
5. Improvemento the complex medical treatment for the patients with chronicbiliarypancreatitis / L. Babinets, K. Kytsai, Yu. Kotsaba [etal.] // WiedomostiLekarskie. – 2017. – No. 2 (1). – P. 213-216.

Особливості ліпідного обміну коропа лускатого за дії поверхнево-активних речовин

*Національний університет «Чернігівський колегіум»
імені Т.Г. Шевченка*

The materials of research on the influence of surfactants, such as, phosphates, phosphonates and sodium lauryl sulfate on blood lipid metabolism (triglycerides, cholesterol, alkaline phosphatase, and α - and β -lipoproteins) in two-year-old scale carp (*Cyprinus carpio* L.) are presented.

Keywords: lipid metabolism, scale carp, surfactant, triglycerides, cholesterol, alkaline phosphatase

Забруднення токсинами є одним з найважчих проявів антропогенного впливу на водні екосистеми та гідросферу в цілому, який може приводити до забруднення водного середовища та отруєння живих організмів, що, в свою чергу, є одним з факторів, що лімітують функціонування водних екосистем, а також їх біопродуктивність [1]. Ксенобіотики здатні акумулюватися в тканинах риб, перебувати в них тривалий час і міняти хід найважливіших процесів їх життєдіяльності.

Шляхи, форми і швидкість трансформації токсичних речовин у водному середовищі визначають можливості їх потрапляння в організм гідробіонтів, включення в метаболічні процеси і зумовлюють певний рівень впливу ксенобіотиків на організм.

Відповіддю гідробіонтів на інтоксикацію є зміни, які полягають в послідовній зміні інтенсивності та характеру біохімічних і фізіологічних процесів, що сприяють відновленню пошкоджених функцій або адаптації організму, у якості відповіді на інтоксикацію. У разі тривалого впливу або високої концентрації токсиканта виникають глибокі незворотні зміни, які можуть призвести до патології або загибелі організму.

Раніше нами було досліджено зміни вмісту цитохромів P-450 і b5 та активності НАДФ-генеруючих ферментів у тканинах коропа під впливом поверхнево-активних речовин [2], та вивчено комбінований вплив важких металів та поверхнево-активних речовин на зміни активності ферментів системи АОЗ крові коропа [3]. Як відомо, адаптація організму риб до дії чинників середовища в першу чергу відбивається на гематологічних показниках, тому нами було вивчено особливості змін показників крові коропів зі дії синтетичних миючих засобів різної природи та концентрації [4, 5]. Також вивчались окремі ланки ліпідного обміну за дії ксенобіотиків [6].

Метою нашого дослідження було вивчення індивідуального впливу токсичних концентрацій деяких поверхнево-активних речовин на показники ліпідного обміну в крові дворічок коропа лускатого (*Cyprinus carpio* L.).

Дослідження проводилися на базі лабораторії біохімії Національного університету «Чернігівський колегіум» імені Т.Г. Шевченка. Об'єктом дослідження слугували деякі метаболіти ліпідного обміну в крові коропа лускатого (*Cyprinus carpio L.*).

Експеримент проводили в 200-літрових акваріумах з відстояною водопровідною водою, рибу в які розміщували з розрахунку 1 особина на 40 дм³ води. Температуру підтримували близькою до природної. Маса риб коливалася в межах 285-415 г. Дослідження проводили у трьох повторностях з 5 риб у кожній.

У якості токсикантів використовували фосфати і фосфонати в гранично допустимих концентраціях 2 і 5 (ГДК) та лаурилсульфат натрію в концентрації 2 ГДК. Дослідження проводили з дотриманням вимог міжнародних принципів Гельсінської декларації про гуманне ставлення до лабораторних тварин [7]. У крові коропа визначали вміст тригліцеридів, холестерину та лужної фосфатази.

Визначення тригліцеридів у крові риб проводили за стандартною методикою, використовуючи набір реагентів фірми «Філісіт-Діагностика» (Україна). Визначення холестерину також проводили з використанням тест-набору для визначення рівня холестерину в крові. Рівень активності лужної фосфатази перевіряли за методом Боданьски.

Проведене дослідження свідчить, що рівень тригліцеридів за дії токсичних речовин значно варіює. Зокрема дія фосфатів і фосфонатів в концентраціях 2 і 5 ГДК та лаурилсульфату натрію призвело до зниження рівня тригліцеридів у крові піддослідних риб. Помічено, що в порівнянні з контролем рівень тригліцеридів за впливу 2 ГДК фосфонатів знизився на 51%, а за впливу 5 ГДК – на 64%. Фосфонати, як представники ксенобіотиків, в меншій мірі вплинули на особливості метаболізму ліпідів, про що свідчить відповідне зниження рівня тригліцеридів в крові. З цього можна зробити висновок, що підвищення концентрації токсиканта призводить до істотного зниження рівня тригліцеридів в крові. Найбільш виражено за впливу фосфатів різної концентрації. При цьому найменш токсичним в даному випадку виявився лаурилсульфат натрію. Потрібно відзначити, що рівень холестерину в крові залежить не тільки від концентрації токсиканта в середовищі існування, а й від його природи. Зміна активності лужної фосфатази, як ферменту, безпосередньо залежить від токсичності середовища, в якій знаходиться організм. Рівень активності лужної фосфатази в крові коропа за дії токсикантів різного рівня концентрації значно відрізнявся. Зокрема, за впливу фосфатів активність збільшується: на 66% (2 ГДК) і більш ніж в два рази (5 ГДК). Токсична дія фосфонатів виявлялась дещо меншою – відмічено зростання активності на 53% і 80%, відповідно. При впливі лаурилсульфата спостерігалось збільшення активності всього на 27%.

Внесення ксенобіотиків в воду призводить до зміни вмісту деяких компонентів ліпідного обміну – тригліцеридів, холестерину, а також активності лужної фосфатази в крові коропа. Максимальні зміни викликало внесення фосфатів. Кров дуже реагує на вплив різних чинників як ендогенного, так і екзогенного характеру, її склад відображає зміни в

організмі. Зокрема, зміни у вмісті тригліцеридів, холестерину, а також активності лужної фосфатази закономірно відображають переадаптаційні зміни в клітинних мембранах і свідчать про активацію деструктивних процесів в ліпідному обміні і зниженні адаптивного потенціалу. Встановлене зниження рівня тригліцеридів, холестерину, свідчить про пригнічення ліпідного обміну в організмі риб в присутності вивчених ксенобіотиків. Мінімальне пригнічення викликав лаурилсульфат натрію. Можна припустити, що лаурилсульфат натрію має найменший токсичний вплив на обмін ліпідів в організмі риб.

Література

1. Грубінко В. В. Роль металів в адаптації гідробіонтів: еволюційно-екологічні аспекти. *Наукові записки Тернопільського національного педагогічного університету*. 2011. С. 237–262.
2. Яковенко Б. В., Мехед О. Б., Іскевич О. В. Зміни вмісту цитохромів Р-450 і b5 та активності НАДФ-генеруючих ферментів у тканинах коропа під впливом поверхнево-активних речовин. *Вісник Харківського національного університету імені В.Н.Каразіна, Серія Біологія*. 2015. №1153.С. 23-28.
3. Симонова Н.А., Блоха А.К., Мехед О.Б. Активність ферментів системи АОЗ крові коропа за комбінованого впливу важких металів та поверхнево-активних речовин. *VinSmartEco. Збірник матеріалів І Міжнародної науково-практичної конференції (16-18 травня 2019, м. Вінниця, Україна)*. Вінниця: КВНЗ Вінницька академія неперервної освіти, 2019. С. 300-301
4. Ленько О. В., Мехед О. Б. Вплив натрій лаурилсульфату на гематологічні показники коропа. *Актуальні питання біологічної науки Збірник статей І міжнародної заочної науково-практичної конференції*. Ніжин : НДУ імені Миколи Гоголя, 2015. С. 77-80
5. Мехед О. Б., Апецько А. М., Іванова Т. Д. Зміни показників крові тварин за дії синтетичних миючих засобів. *Актуальні питання біології та медицини. Збірка наукових праць за матеріалами Всеукраїнської наукової конференції з міжнародною участю*. Черкаси: вид. ФОП Белінська О. Б., 2019. С. 60-63
6. Ячна М. Г., Мехед О. Б., Третяк О. П., Яковенко Б. В. Вміст фосфоліпідів у тканинах коропа лускатого (*Cyprinus carpio* L.) за дії натрій лаурилсульфатвмісного та безфосфатного синтетичних миючих засобів. *Наукові записки Тернопільського національного педагогічного університету*. Серія. Біологія, 2019, № 2 (76). С.48-52.
7. World Medical Association Declaration of Helsinki: Ethical Principles for Medical Research Involving Human Subjects. UMS. 2002. P. 42-46.

Вірусологія, мікробіологія та імунологія

УДК 661.15.

Давіташвілі М.Д., Зурошвілі Л.Д., Маргаліташвілі Д.А.,
Азікурі Г.Ш.

Вплив гербіциду на мікрофлору ґрунтів виноградника

Телавський державний університет імені Якоба Гогебашвілі

The effect and post effect of the herbicide karagard on the microflora, intensity of microbiological processes and biological activity of vineyard soil have been studied. The use of karagard changes the correlation of separate groups and species of microorganisms in the soil, but does not affect their average number.

Key words: herbicides, karagard, microflora, humus, mineral fertilizer

Вступ. Для подальшого збільшення виробництва сільськогосподарських продуктів постійно здійснюються заходи щодо посилення хімізації сільськогосподарського виробництва. Природно, що проблеми раціонального використання мінеральних добрив та гербіцидів мають вирішуватися з урахуванням досліджень, пов'язаних із мікробіологічною діяльністю ґрунтів.

У вітчизняній та зарубіжній літературі є дані про вплив гербіцидів на мікрофлору ґрунту. Результати, одержані різними дослідниками, суперечливі. Є результати, що вказують на токсичну дію гербіцидів, на відсутність будь-якої дії, на стимулюючу дію при внесенні їх у звичайних дозах.

На думку О.В. Ємкіної та Д.С. Васильєва (1974), більшість гербіцидів у рекомендованих дозах не виявляє негативного впливу на біологічну діяльність ґрунтів. Випадки прояву інгібуючої дії мають тимчасовий характер. Деякі гербіциди можуть сильно пригнічувати процеси дихання і нітрифікації.

Для широкого практичного застосування всіх нових гербіцидів бажано вивчити їхню дію на біологічну активність ґрунту в конкретному ґрунтово-кліматичному районі.

У цій роботі розглядаються питання, пов'язані з впливом дії та післядії застосування гербіциду Карагарду на динаміку мікробіологічних процесів та біологічну активність ґрунтів виноградника. У дослідні варіанти одночасно з гербіцидом Карагардом (10 кг/га за діючою речовиною (далі – д.р.)) вносилися мінеральні добрива в дозах $N_{120}P_{120}K_{60}$ і $N_{60}P_{60}K_{30}$.

Матеріали та методи. Про вплив гербіциду на мікрофлору перегнійно-карбонатного ґрунту виноградника Цинандальської долини робили висновки за отриманими результатами мікробіологічних аналізів

ґрунтових зразків, взятих з кожного варіанту з глибини 0-20 і 20-40 см за методикою Герхардт, Ф (1983, 1984).

Вивчалися сапрофіти, спороносні бактерії, целюлозоруйнівні та нітрифікуючі бактерії, визначалося продукування вуглекислого газу з ґрунту, активність мікрофлори, що руйнує целюлозу у польових умовах, активність ґрунтових ферментів.

Результати та їх обговорення. Аналіз статистичних даних обліку сапрофітів свідчить про їх значний вміст у досліджуваному ґрунті, що вказує на його потенційну родючість. Результати досліджень 2019-2022 рр. років показують, що внесення гербіциду Карагарду негативно впливає на розвиток бактерій, особливо у перші терміни їх внесення. Із матеріалів 2022 року, протягом якого вивчалися вже наслідки дворічного внесення гербіциду спільно з мінеральними добривами, випливає, що негативний ефект знижений. У всіх дослідних варіантах помічається тенденція до збільшення загальної чисельності бактерій, проте все ж таки не досягає рівня контролю навіть наприкінці вегетаційного періоду. Найкращі результати були отримані у варіантах $N_{120}P_{120}K_{60}$ + Карагард 10 кг/га за д.р.» та « $N_{60}P_{60}K_{30}$ + Карагард 10 кг/га за д.р.». Слід зазначити кореляцію отриманих даних із матеріалами попередніх досліджень.

Дослідження щодо спороутворюючих мікроорганізмів показали їхню високу чутливість до внесення гербіциду, що простежується у всіх досліджуваних варіантах за результатами двох перших років. Відсутня різка різниця між контрольними та дослідними варіантами. На глибині 0-20 см у контролі кількість бактерій дорівнює 597, 520, 565, 603, а у дослідному варіанті " $N_{60}P_{60}K_{30}$ + Карагард 10 кг/га за д.р. ", відповідно 327, 303, 318, 355 тис. в 1 г абсолютно сухого ґрунту. Найкращі дані щодо цієї фізіологічної групи були отримані у зазначеному варіанті. Очевидно, що внесення мінеральних добрив певною мірою стимулює розвиток мікроорганізмів.

Внесення гербіциду у зазначеній дозі не виявило негативного впливу на розвиток азотобактерів та олігонітрофілів, целюлозорозкладаючу активність мікроорганізмів. Цифровий матеріал, отриманий у результаті вивчення бактерій, що розкладають целюлозу, підтверджується результатами, отриманими при спостереженні розкладання лляної тканини у польових умовах. Виходячи з %-ів розкладання тканини найкращим варіантом є « $N_{60}P_{60}K_{30}$ + карагард 10 кг/га за д.р.».

Зазначені результати є важливими, так як ними вже зазначалося, що сприятливі агрономічні показники перегнійно-карбонатного ґрунту, що вивчається, обумовлені поряд з іншими показниками високим вмістом

гумусу, що залежить великою мірою від прискорення або пригнічення діяльності целюлозоруйнівної мікрофлори.

Для оцінки нітрифікації у зв'язку з активністю збудників цього процесу було здійснено вивчення накопичувальних культур методом пересівання різних розведень на рідке середовище Виноградського I фази. Усього було отримано сім генерацій, з яких п'ять показало наявність нітрифікаторів.

Вивчення накопичувальних культур і порівняння їх окисних властивостей з нативними показало наростання нітрифікуючої здатності в міру їх очищення, що свідчить про те, що ґрунт містить активні раси нітрифікаторів.

Під впливом внесення гербіциду спостерігається пригнічення розвитку бактерій, що нітрифікують, що спостерігається у всіх досліджуваних варіантах і на третій рік досліджень найбільш сильно простежується у варіанті «Карагард + агротехнічний фон». Так, у контролі кількість нітрифікуючих бактерій згідно з аналізами на глибині 0-20 см дорівнює 1770, 1624, 1800, 2200, а у варіанті «N₆₀P₆₀K₃₀ + Карагард 10 кг/га за д.р.» відповідно - 604, 548, 620, 800.

Була вивчена активність ґрунтових ферментів інвертази та дегідрогенази. Отримані результати показують, що дворічне внесення гербіциду Карагарду не виявляє негативного впливу на активність зазначених ферментів.

Висновок. Результати дослідно експериментальних досліджень з вивчення впливу Карагарду на мікрофлору ґрунтів виноградника та її біологічну активність дозволяють зробити висновок про те, що застосування гербіцидів змінює склад та співвідношення окремих груп та видів мікроорганізмів, істотно не впливає на сумарну їх кількість та не знижує родючість ґрунту.

Біомедицина та фармакологія

УДК 615.89.

Степанов Є. В., Пасічник С. В.

Аналіз залежності концентрації флавоноїдів лікарської рослинної сировини від деяких мікроелементів ґрунту

Ніжинський державний університет імені Миколи Гоголя

The article describes the influence of some soil trace elements on the concentration of flavonoids in common tansy (*Tanacetum vulgare* L., 1753); quantitative analysis of the collected soil samples for the content of microelements in certain studied areas to create a sample. And the correlation dependence of the studied trace elements is also explained.

Key words: flavonoids, biologically active substances, microelements of the soil, common tansy (*Tanacetum vulgare* L., 1753).

Флавоноїди, у складі лікарських препаратів, широко використовуються у фармації для лікування різноманітних хвороб і станів. У контексті сучасного розвитку біологічної науки досліджується вплив багатьох елементів навколишнього середовища на концентрацію флавоноїдів у лікарській рослинній сировині [3].

У дослідженні ми проаналізуємо вміст деяких мікроелементів ґрунту та їх вплив на концентрацію флавоноїду рутину у лікарських рослинах. Такі мікроелементи входять до складу ферментів, що є каталізаторами різноманітних біохімічних процесів у рослин, вони посилюють їх активність. Зменшення концентрацій подібних мікроелементів можуть призводити до зменшення врожайності, захворюваності рослин, а також зміни в хімічному складі біологічно-активних речовин, задіяних у фармації. Так, якщо в ґрунті один із елементів, знаходиться в недостатній кількості чи недостатньо засвоюється рослиною, вона уповільнює розвиток, або ж взагалі гине. Втім інші елементи, за своєї відсутності, або часткової присутності, можуть повністю перешкоджати іншим поживним сполукам ефективно впливати на рослину, або зменшувати їх дію [2].

Флавоноїди є тими біологічно активними речовинами рослини, які можуть залежати від концентрації мікроелементів ґрунту. Так, наприклад, у дослідженнях В. М. Мінарченко описується вплив Ni, Cu та Pb на концентрацію флавоноїдів у (*Potentilla erecta* Linneus, 1797), а у працях зарубіжних вчених Hassan A. та Zengin M. загальний вплив мікроелементів ґрунту на флавоноїди [5-8].

Метою нашого дослідження було проаналізувати вміст основних мікроелементів ґрунту та дослідити їх вплив на концентрацію флавоноїдів у пижмі звичайній (*Tanacetum vulgare* Linneus, 1753).

Матеріали та методи дослідження

Для дослідження збиралися квітучі суцвіття пижмо звичайного у їх активний сезон цвітіння, після чого їх висушували із дотриманням усіх вимог державної фармакопеї.

Кількісне зображення суми флавоноїдів у перерахунку на рутин проводилося за методикою державної фармакопеї [1].

Досліджувані зразки ґрунту збиралися у той же час з під досліджуваної рослини. Усього було залучено 3 зразки з 3 різних місць.

Зразок 1 – ґрунт брався у локації (Чернігівська область, Ніжинський район, з'їзд у сторону Березанки)

Зразок 2 – ґрунт брався у локації (Чернігівська область, Прилуцький район, в. м. 12, біля непрацюючих колій)

Зразок 3 – ґрунт брався у локації (Чернігівська область, м. Ніжин, Ніжинський державний університет імені Миколи Гоголя, агростанція)

Досліджувані хімічні елементи ґрунту: Бор(В), Кобальт(Со), Купрум (Cu), Магній(Mg), Манган (Mn), Молібден(Mo), Цинк (Zn).

Визначення вмісту елементів (В, Со, Cu, Mg, Mn, Zn, Мо,) методом атомно-емісійної спектроскопії з індуктивно-зв'язаною плазмою.

Результати дослідження та обговорення

Таблиця 1

Концентрація рутину (%) у *Tanacetum vulgare* L. в залежності від досліджуваних мікроелементів ґрунту

	(1 зразок)	(2 зразок)	(3 зразок)
(концентрація рутину %)	5.619	6.257	6.896
Досліджуваний мікроелемент			
Бор(В), мг/кг	1,04	0,24	0,19
Кобальт(Со), мг/кг	0,27	0,18	0,05
Купрум (Cu), мг/кг	2,77	1,05	0,92
Магній(Mg) ,мг/кг	1,5	0,14	0,22
Манган (Mn) ,мг/кг	20,81	27,18	31,33
Молібден(Mo) , мг/кг	0,12	0,08	0,02
Цинк (Zn), мг/кг	19,22	31,1	21,06

Із таблиці видно:

- спадну залежності впливу Бору на концентрацію рутину. На найменшу кількість рутину 5.619 припадає найбільша кількість Бору 1.04, і чим менша стає концентрація Бору тим більша стає концентрація рутину від 6.896 до найменшого показника в 0.19 відповідно.

- спадну пряму залежності впливу Кобальту на концентрацію рутину. На найменшу кількість рутину 5.619 припадає найбільша кількість Кобальту 0.27, і чим менша стає концентрація Кобальту тим більша стає

концентрація рутину від 6.896 до найменшого показника в 0.05 відповідно.

- спадну пряму залежності впливу Купруму на концентрацію рутину. На найменшу кількість рутину 5.619 припадає найбільша кількість Купруму 2.77, і чим менша стає концентрація Купруму тим більша стає концентрація рутину від 6.896 до найменшого показника в 0.92 відповідно.

- що до Магнію, у першому та другому зразку концентрації флавоноїдів збільшувалися із відповідним зменшенням концентрації Магнію, втім у третьому зразку відзначається збільшення концентрації Магнію із найбільшим із досліджуваних зразків показником концентрації рутину в 6.896. Це пояснюється тим, що у даному зразку була велика кількість інших мікроелементів, які могли спричинити такий ріст.

- зростаючу пряму залежності впливу Мангана на концентрацію рутину. На найменшу кількість рутину 5.619 припадає найменша кількість Мангана 20.81, і чим більша стає концентрація Мангана тим більша стає концентрація рутину до 6.896 і 31.33 відповідно.

- спадну пряму залежності впливу Молібдену на концентрацію рутину. На найменшу кількість рутину 5.619 припадає найбільша кількість Молібдену 0.12, і чим менша стає концентрація Молібдену тим більша стає концентрація рутину від 6.896 до найменшого показника в 0.02 відповідно.

- що до Цинку, концентрація флавоноїдів збільшується відповідно до збільшення концентрації Цинку у першому та другому зразках, але в третьому зразку відзначається зменшення показника Цинку, що, як і в випадку із Магнієм, свідчить про більш вагомий вплив побічних мікроелементів на концентрацію рутину.

Висновок

Отримані дані дають змогу проаналізувати можливий вплив деяких мікроелементів в ґрунті на концентрацію флавоноїдів, але є виключення, такі як Цинк і Магній, які в повній мірі не дають загального і остаточного підтвердження вагомого впливу цих елементів на концентрацію рутину у *Tanacetum vulgare* L., тому важливим є продовження дослідження із залученням більшої кількості досліджуваних рослин для створення кореляційних таблиць.

Втім показники інших мікрохімічних елементів (Бор (В), Кобальт (Со), Купрум (Сu), Манган (Mn), Молібден(Мо)) показують прямий вплив на концентрацію флавоноїду рутину, із чого можна зробити висновок про пріоритет внесення, або вилучення цих елементів для отримання кращих результатів у майбутньому.

Джерела та література

1. Державна фармакопея України. – Вип.2: Загальні методи аналізу. Лікарська рослинна сировина. – 11-е вид., доп. – К.: Медицина, 1990. – 400 с.
2. Георгиевский В. П. Биологически активные вещества лекарственных растений / Комиссаренко Н. Ф., Дмитрук С. Е. – Н.: Наука, 1990. – с. 101-107.
3. Серета П. І. Фармакогнозія: лікарська рослинна сировина та її фітозасоби / Максютіна М. П., Давтян Л. Л. – В.: Нова Книга, 2006. – с. 28 – 38.
4. Носаль М. А. Лікарські рослини і способи їх застосування у народі / Носаль М. А., Носаль І. М.; Под ред. В. Г. Дроботька. – К.: Здоров'я, 1964. – 298 с.
5. В. М. Мінарченко, В. Г. Каплуненко, Н. П. Ковальська мінеральний склад кореневищ перстача прямостоячого (*Potentilla erecta* L.)
6. Zengin M., Ozcan M. M., Cetin Ü., Gezgin S. Mineral contents of some aromatic plants, their growth soils and infusions // J. Science of Food and Agriculture. – 2008. – V. 88. – P. 581–589.
7. Anal J. M. H., Chase P. Trace elements analysis in some medicinal plants using graphite furnace – Atomic absorption spectroscopy Environ. Eng. Res. – 2016 <http://dx.doi.org/10.4491/eer.2016.007>
8. Hassan A. Effects of Mineral Nutrients on Physiological and Biochemical Processes Related to Secondary Metabolites Production in Medicinal Herbs. Medicinal and Aromatic Plant Science and Biotechnology 6 (Special Issue 1), 2012. – P. 105 – 110. <http://dx.doi.org/10.1590/S0102-695X2011005000177>

**Екологічні проблеми
навколишнього
середовища і раціональне
природокористування**

Preliminary studies of physicochemical properties of water in the littoral of Lake Lubowidzkie

¹ *Pomeranian University in Słupsk, Institute of Biology and Earth Sciences, Department of Environmental Chemistry, Arciszewskiego St. 22b, 76 – 200 Słupsk*

² *Pomeranian University in Słupsk, Institute of Exact and Technical Sciences, Arciszewskiego St. 22b, 76 – 200 Słupsk*

³ *Pi School – Foreign Languages School, Pijarska St. 10, 05 – 530 Góra Kalwaria*

In 2021, series of water samples were collected from the littoral of Lake Lubowidzkie. Water samples were taken in parallel from two layers. A layer of surface water at a depth of 10 - 20 cm and a layer of bottom water at a depth of 0 - 10 cm above the bottom sediments. Water samples were collected in three areas of the lake littoral. Lake Lubowidzkie is a frequently used bathing beach for local residents, especially the city of Lębork. The analysis of the data collected in this article shows the negative impact of the bathing area, which is intensively used in the summer, on the quality of waters in its immediate area. The analysis of data from 2021 from samples taken after the end of the bathing period at Lake Lubowidzkie, showed that the first site, located near the currently most actively used beach, showed the highest concentrations of ammonium nitrogen, phosphate phosphorus, chlorophyll *a*, as well as the highest electrolytic conductivity and amount of dissolved substances in the water. The presented lake requires constant monitoring, especially in terms of exposure to degradation caused by eutrophication.

Keywords: *Lubowidzkie lake, phosphorus, nitrogen, physicochemical parameters, chlorophyll*

1. Introduction

Lake Lubowidzkie is located in the area of the Reda-Łeba proglacial valley in the Lębork powiat in the Pomeranian Voivodeship. The north-eastern bank borders directly on the moraine hills (Obolewski 2006, Duda). Lake Lubowidzkie is a eutrophic lake. The process of degradation of the reservoir caused by eutrophication is observed in this lake. The eutrophication processes of this lake were influenced mainly by the nearby fish ponds as well as recreational use of the lake (Obolewski and Gąska 2006). The lake is dominated by benthic-eating fish species such as roach and bream (Obolewski and Gąska 2006), and there are few predatory fish, hence the trophic structure of the lake is inappropriate. This is unfavorable for the natural self-cleaning processes of the lake and the prevention of eutrophication processes (Gołdyn et. al. 2019). A fairly high value of the chemical demand for oxygen - 20 mg dm⁻³ (Jańczak 1997) indicates the

Екологічні проблеми навколишнього середовища і раціональне природокористування

contamination of the lake. Lake Lubowidzkie is a natural place of rest, especially for the inhabitants of Lębork, which is only 5 km away. Around the lake there are a number of recreation centers and tourist paths (Szymańska 2005, Czapiewska 2009). Lake Lubowidzkie is intensively used for recreational purposes in the summer season. The population leaves waste, but the water is also polluted. The bottom sediments are stirred mechanically during bathing and the matter is released from the bottom sediments into the water column. Preliminary studies of the level of selected physicochemical parameters in the vicinity of three main bathing areas located at Lake Lubowidzkie were carried out. The aim of the work was to conduct a pilot study and collect information on the impact of bathing areas on the lake, and to indicate the need for more extensive research on this lake.

2. Material and methods

2.1. Sampling

Water samples were collected from two layers in the littoral zone of Lake Lubowidzkie in 2021 at the end of the summer season, after a period of intensive recreation at the lake. Water samples were collected from the surface layer at a depth of 10 - 20 cm (P) and from a depth of 0 - 10 cm above the bottom (D). In order to collect water samples from a depth of 0 - 10 cm above the bottom, a sampler connected with a pipe equipped with a flow pump was used, which pumped water from above the bottom to the surface. The water was pumped into a bottle on the surface of the water to prevent oxygenation. Water samples were taken from three research areas located in the vicinity of three bathing areas (No. 1, 2 and 3, Fig. 1). In each of the areas, samples were taken from 3 measurement points and the obtained data were averaged for each area.

2.2. Studied area

Lake Lubowidzkie is located in Pomerania, east of the city of Lębork (Fig. 1). The lake is mainly surrounded by forests (Fig. 2). The water surface of the lake is 24.5 m above sea level. It is a lake with an area of 158.2 ha. The maximum depth is 15.6 meters and the average depth is 8 m. The shoreline development index is 1.47 (Jańczak 1997). The lake is used as a place of recreation and rest for the inhabitants of Lębork and the surrounding area. There are three larger bathing areas located by the lake: the first on the western side (generally accessible and probably the most intensively used), the second on the eastern side (an old bathing area, now used to a lesser extent), and the third on the northern side. This area is also less used than the first one. The lake is connected by river channels with Lake Lubowidzkie

Екологічні проблеми навколишнього середовища і раціональне природокористування

Male. The reservoir is characterized by a developed and forested shoreline passing into proglacial terraces. The Węgorza River, which is a tributary of the Łeba River, flows through the lake (Obolewski 2006, Duda). Nearby, over 100 m from the lake, on the north-east side, there is a national road no. 6.

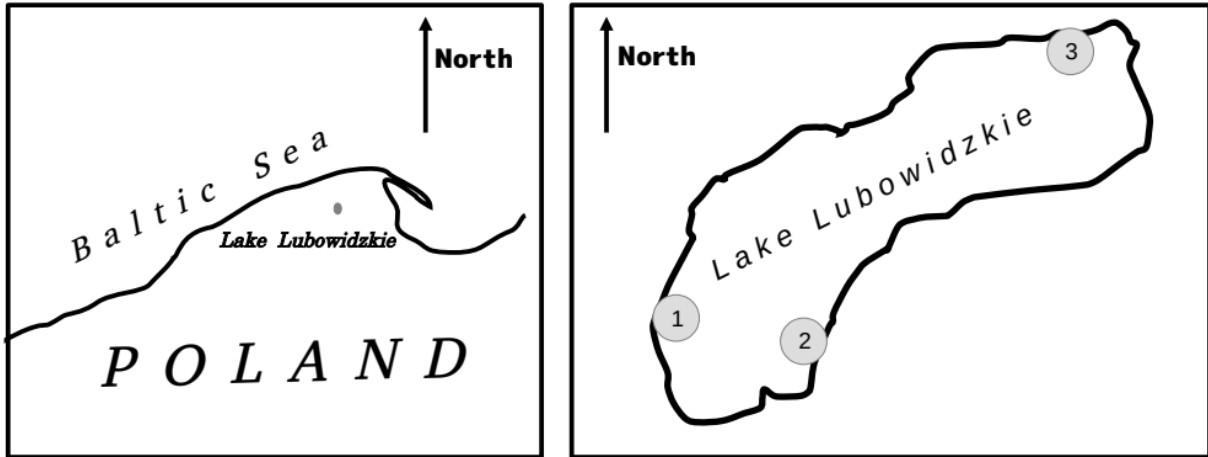


Figure 1. The location of Lake Lubowidzkie on the map of North Poland and the research sites (1-3) marked on the contour map of Lake Lubowidzkie.



Figure 2. A photograph of Lake Lubowidzkie, with the shoreline of the lake visible and the forests surrounding a large part of the lake.

Morphometric parameters of Lake Lubowidzkie (Jańczak 1997).

Parametr	Unit	Value
Height above sea level	[m]	24.5
Surface area	[ha]	158.2
Volume	[thousands m ³]	12705.8
Maximum depth	[m]	15.6
Average depth	[m]	8.0
Maximum length	[m]	2525
Maximum width	[m]	950
Shoreline length	[m]	6550
Exposure index		19.8

2.4. Chemical and physical analyses

Electrolytic conductivity (EC) water pH was determined by potentiometric method using a Combined Meter Mi 805 conductivity meter (Martini Instruments). Air and water temperature was measured directly in situ using an electronic thermometer (Hermanowicz et al. 1999).

Nutrients were determined by spectrophotometric methods using Hitachi U-5100 UV – VIS: phosphate concentration (P-PO₄) was determined using the ascorbic acid method, ammonium nitrogen (N-NH₄) was determined by the method with Nessler's reagent (Hermanowicz et al. 1999), the content of dissolved oxygen by the potentiometric method using Mi 605 meter (Martini Instruments). Chlorophyll *a* (chl *a*) concentration was determined after extraction of samples on a vacuum pump filtration set-up using filters. The obtained samples were then extracted in acetone and analyzed using a spectrophotometer (SCOR – UNESCO 1966).

2.5. Statistical analyses

Statistical analyses were carried out in the Statistica 13 program (Statsoft Inc.), including: basic statistical parameters such as median, mean, standard deviation. A multivariate cluster analysis of the relationships between the parameters under study (Ward's method, Euclidean distance) was also performed.

3. Results and discussion

Table 2 presents the cumulative collected physicochemical data from three test sites from samples taken in late summer 2021.

Table 2

Basic statistical parameters for the tested parameters obtained in waters from the littoral of Lake Lubowidzkie. The data includes results from the surface (P) and bottom water layers (D).

Parameter	Unit	Mean P	Mean D	Mean P and D	Median P and D	SD P and D
chl a	$\mu\text{g dm}^{-3}$	37.3		37.3	26.6	22.7
T _{water}	°C	18.7	18.3	18.5	18.6	0.5
PE	$\mu\text{S cm}^{-1}$	239.3	229.3	234.3	229	13
TDS	ppm	119.7	113.7	116.7	114.5	6.7
pH		8.1	8.2	8.1	8.1	0.1
O ₂	mg dm^{-3}	10.1	9.5	9.8	9.8	0.3
N – NH ₄	$\mu\text{g dm}^{-3}$	260.6	30.7	145.6	82.2	155.3
P – PO ₄	$\mu\text{g dm}^{-3}$	73.6	130.7	102.2	79.8	64.6

3.1. Dissolved oxygen, amonium nitrogen and phosphate phosphorus

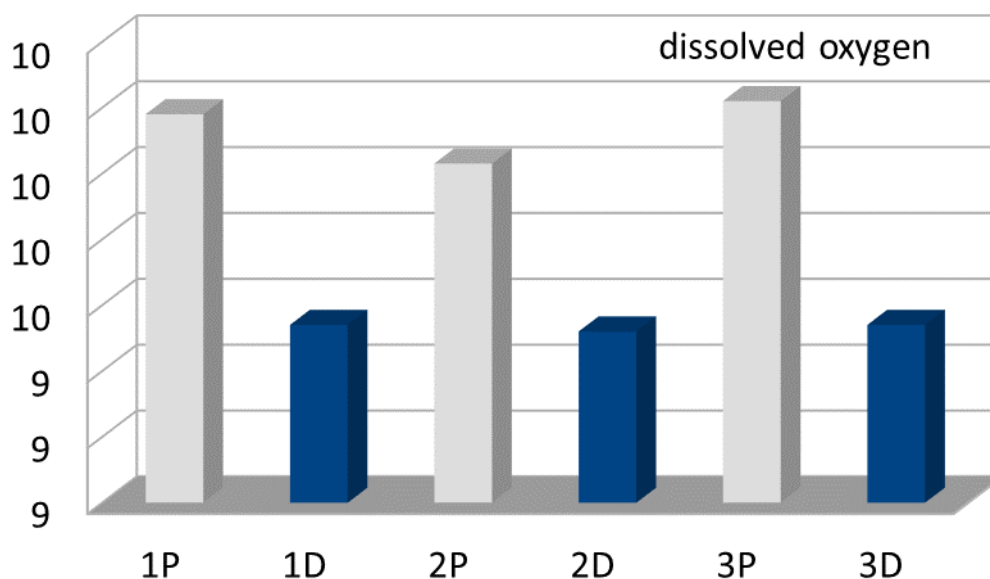


Figure 3. Dissolved oxygen concentrations [mg dm^{-3}] in the littoral of Lake Lubowidzkie at research sites 1 - 3 in surface water (P) and bottom water (D).

Екологічні проблеми навколишнього середовища і раціональне природокористування

The concentration of oxygen dissolved in the littoral of Lubowidzkie Lake oscillated in the range from 9.5 to 10.2 mg dm⁻³ (Fig. 3). The average concentration obtained was 9.8 mg dm⁻³ (Table 1). In the surface layer, the average oxygen concentration was 10.1 mg dm⁻³, while in the bottom layer it was 9.5 mg dm⁻³. Obtained oxygen concentrations were comparable in the bottom water in all three areas, while in the surface layer at site 2 it was the lowest. The obtained amount of oxygen in Lake Lubowidzkie indicates good oxygen conditions in the studied period. For comparison, in a mid-forest, dystrophic lake Głodne III, 5.9 mg dm⁻³ of dissolved oxygen in the water was found in autumn, and 12.1 mg dm⁻³ in lake Piaseczno Małe (Domek et al. 2008). Seaside lakes in Pomerania contained: 6.7 mg dm⁻³ of dissolved oxygen - Jamno, Kopań - 9.75 mg dm⁻³, Gardno - 11.15 mg dm⁻³, Łebsko - 7.8 mg dm⁻³ and Wicko only 2.74 mg dm⁻³, respectively (Kaczorkiewicz et al. 2012).

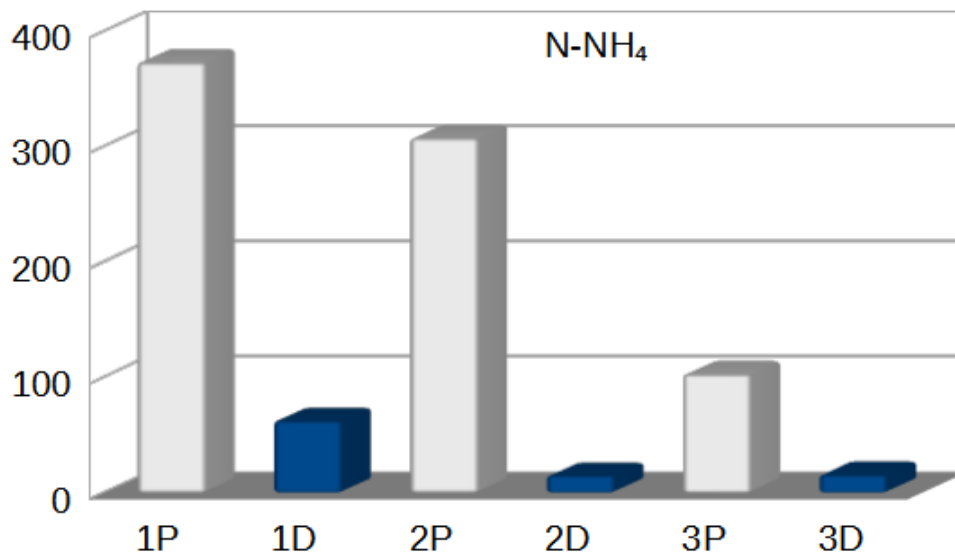


Figure 4. Concentrations of ammonium nitrogen [$\mu\text{g dm}^{-3}$] in the littoral of Lake Lubowidzkie at research sites 1 - 3 in surface water (P) and bottom water (D).

The average concentration of ammonium nitrogen in surface water was nearly 8.5 times higher than in the bottom water (Fig. 4). The average concentration for the surface water layer was 260.6 $\mu\text{g dm}^{-3}$ and for the bottom water layer 30.7 $\mu\text{g dm}^{-3}$ (Table 2). The highest concentration of ammonium nitrogen was observed in the littoral of Lake Lubowidz at site 1 in both studied layers, and the lowest at site 3. At site 1, the concentration of ammonium nitrogen in the surface layer was nearly 3.6 times higher than at site 3P, and in the bottom layer it was 4 times higher. Such distribution of ammonium nitrogen concentrations indicates a large share of surface runoff on the level of ammonium nitrogen in the lake littoral. The results obtained for

Екологічні проблеми навколишнього середовища і раціональне природокористування

Lake Lubowidzkie correspond with data from other lakes in Poland. Similarly to Lake Lubowidzkie surrounded by forests and used for recreation, they contained in the epilimnion: Obrowo – $18 \mu\text{g dm}^{-3}$ of ammonium nitrogen, Modre – $38 \mu\text{g dm}^{-3}$ and Pomysko – $33 \mu\text{g dm}^{-3}$, respectively (Kuczyńska – Kippen et al. 2017). In the estuarine lakes located several dozen kilometers from Lake Lubowidzkie, $71 \mu\text{g dm}^{-3}$ N-NH₄ was found in Gardno and $41 \mu\text{g dm}^{-3}$ in Łebsko (Jarosiewicz 2009).

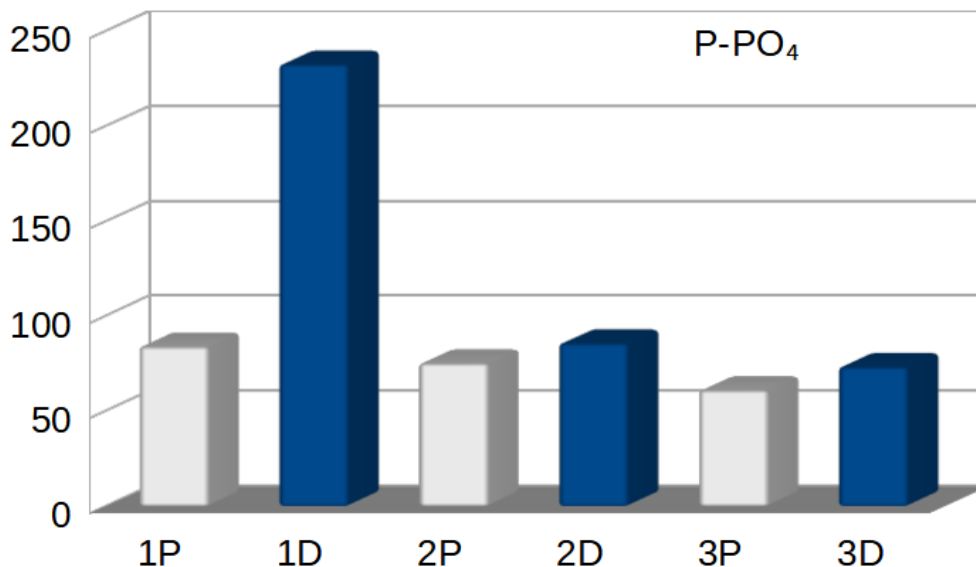


Figure 5. Concentrations of phosphate phosphorus [$\mu\text{g dm}^{-3}$] in the littoral of Lake Lubowidzkie at research sites 1 - 3 in surface water (P) and bottom water (D).

The concentration of phosphate phosphorus was always higher in bottom water and averaged $130.7 \mu\text{g dm}^{-3}$ (Table 2). The highest value in the bottom water was observed near the bathing area at site 1. The concentration was nearly 3.2 times higher than at site 3. In the surface water layer (P) the concentration of phosphate phosphorus was comparable at all sites and averaged $73.6 \mu\text{g dm}^{-3}$ (Fig. 5). At site 1, the bottom water probably collects the highest amounts of phosphate, as it is released from the bottom sediment where it accumulates. The mid-forest lake Dołgie Wielkie contained $76.21 \mu\text{g dm}^{-3}$ of P-PO₄ (Antonowicz 2013), and lakes Gardno and Łebsko $41 \mu\text{g dm}^{-3}$ and $42 \mu\text{g dm}^{-3}$, respectively (Jarosiewicz 2009). In research conducted in this area in earlier years by Trojanowski et al. (1991) showed: Gardno – $45 \mu\text{g dm}^{-3}$, Łebsko - $30 \mu\text{g dm}^{-3}$, Sarbsko - $38 \mu\text{g dm}^{-3}$, Jamno $163 \mu\text{g dm}^{-3}$, respectively.

3.2. Chlorophyll a

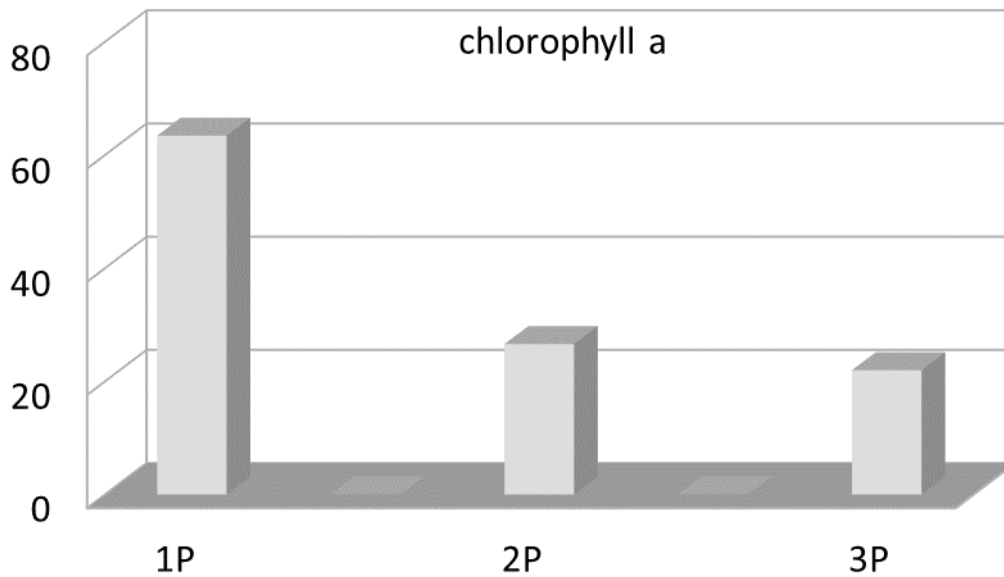


Figure 6. Concentrations of chlorophyll a [$\mu\text{g dm}^{-3}$] in the littoral of Lake Lubowidzkie at research sites 1 - 3 in surface water (P) and bottom water (D).

The concentrations of chlorophyll a obtained in the surface water layer at site 1 were nearly 2.9 times higher than at site 3 (Fig. 6). This probably results from the greatest contamination with biogenic substances in the area of site 1, which usually causes the development of phytoplankton and eutrophication of reservoirs (Gołdyn et al. 2019). The average concentration of chlorophyll a in Lake Lubowidzkie was $37.3 \mu\text{g dm}^{-3}$ (Table 2). The results of chlorophyll a concentration were close to those obtained for the nearby eutrophic coastal lakes Gardno and Łebsko: $85.3 \mu\text{g dm}^{-3}$ and $68.5 \mu\text{g dm}^{-3}$ (Trojanowski et al. 1991). Lakes Obrowo and Pomysko are characterized by low trophic state index. In these lakes, chlorophyll concentrations were: $0.14 \mu\text{g dm}^{-3}$ and $1.04 \mu\text{g dm}^{-3}$, respectively (Kuczyńska – Kippen et al. 2017).

3.3. Temperature of water, pH and electrolitic conductivity

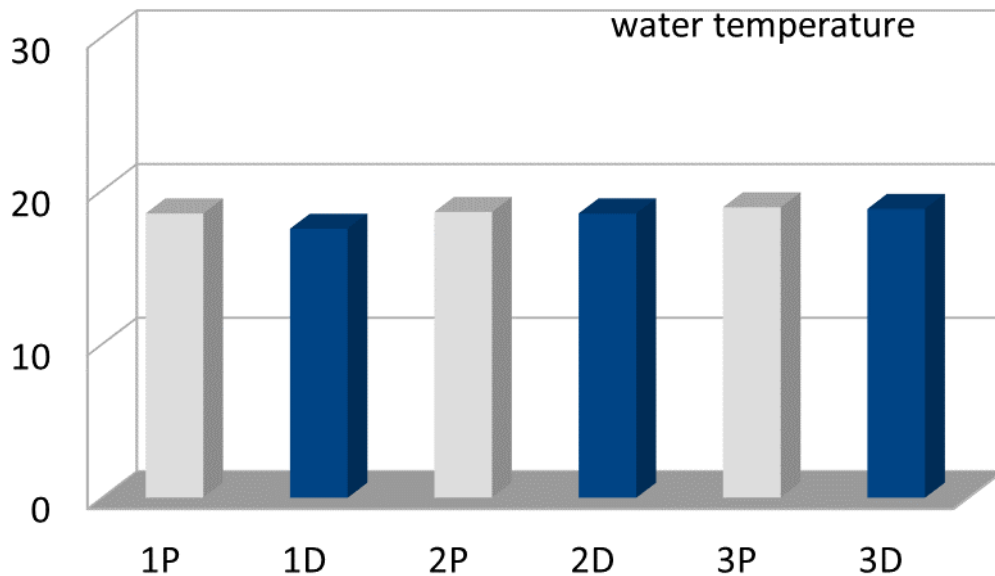


Figure 7. Water temperature [°C] in the littoral of Lake Lubowidzkie at research sites 1 - 3 in surface water (P) and bottom water (D).

The average water temperature was 18.5 °C. The temperature of the bottom water was slightly lower than that of the surface water. Higher temperatures were at sites 2 and 3, which are better covered with trees than site 1 (Fig. 7).

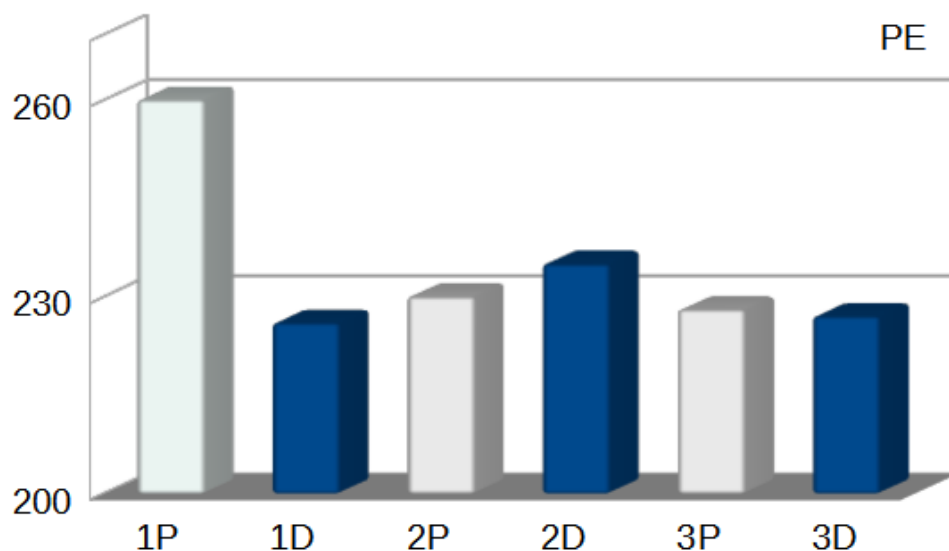


Figure 8. Electrolytic conductivity [$\mu\text{S cm}^{-1}$] in the littoral of Lake Lubowidzkie at research sites 1 - 3 in surface water (P) and bottom water (D).

Екологічні проблеми навколишнього середовища і раціональне природокористування

The highest electrolytic conductivity was found at site 1 in surface water. It was 13.5% higher than in other areas in surface water. In near-bottom water, the highest electrolytic conductivity was found at the 2D stand (Fig. 8).

The obtained values of electrolytic conductivity are higher by nearly 9% than those obtained by Jańczak (1997). The average value in surface water in 2021 is $239.3 \mu\text{S cm}^{-1}$. In Lake Jasień, the EC level was $243.4 \mu\text{S cm}^{-1}$ (Antonowicz 2008), while in the coastal Lake Dołgie Wielkie this value was $110.8 \mu\text{S cm}^{-1}$, and in the estuarine Lake Gardno, connected to the Baltic Sea, the average conductivity was $450.8 \mu\text{S cm}^{-1}$ (Antonowicz 2008). The value of electrolytic conductivity is significantly influenced by the mixing of lake waters with sea waters, hence in estuarine lakes the PE levels are higher as in the study of estuarine lakes by Jarosiewicz (2009) and Antonowicz (2018). Inland dystrophic mid-forest lakes have much lower values, e.g. Lake Głodne III $28 \mu\text{S cm}^{-1}$, Piaseczno Małe – $28 \mu\text{S cm}^{-1}$ (Domek et al. 2008).

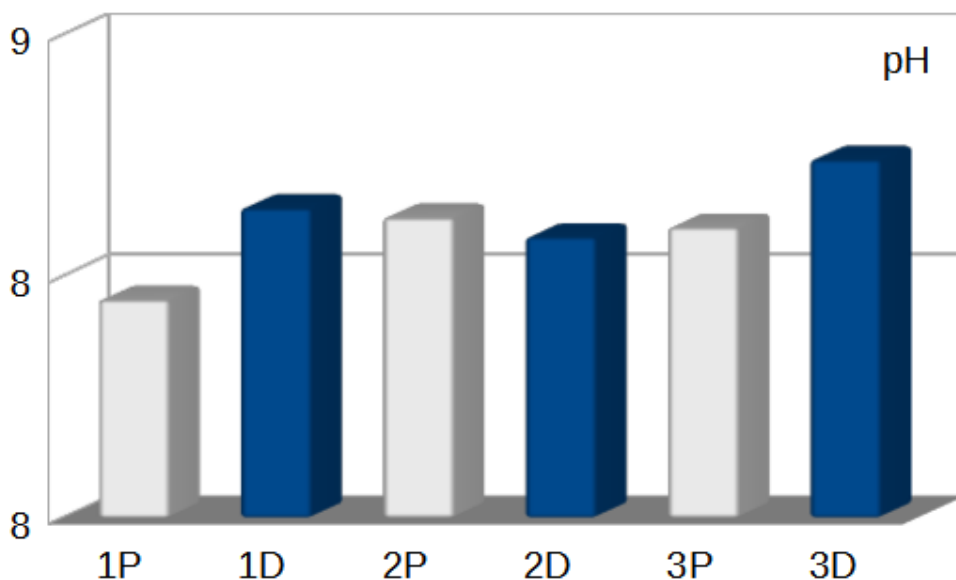


Figure 9. Water pH in the littoral of Lake Lubowidzkie at research sites 1 - 3 in surface water (P) and bottom water (D).

The water pH ranged from 8 to 8.1 in surface water and from 8.1 to 8.2 in near-bottom water. The slightly lower pH in the surface water could be related to the supply of lake water with surface runoff from nearby forests. The lowest pH value at stand 1 stands out (Fig. 9)

Lake Lubowidz had a relatively high pH for a lake surrounded by forests. For comparison, Lake Dołgie Wielkie, also surrounded by forests, had a pH of 6.64 (Antonowicz 2013). The coastal lakes had a pH of: Jamno - 9.52, Kopań - 8.14, Wicko - 8.9, Gardno - 8.82, Łebsko - 8.56 (Kaczorkiewicz et al. 2012). Mid-forest dystrophic lakes showed respective pH levels: Głodne III - 5.9,

Екологічні проблеми навколишнього середовища і раціональне природокористування

Lake Głodne IV - 4.5 Piaseczno Małe - 6.9 (Domek et al. 2008). In contrast, the mid-forest lakes Obrowo - 6.34, Modre - 4.63 and Pomysko 4.95 (Kuczyńska – Kippen et. al. 2017). The nearby Lake Jasień, also partly surrounded by forests, had a similar pH of 7.91 (Antonowicz 2008). Lake Lubowidz is largely surrounded by woodlots with a large share of deciduous trees, hence the higher pH, close to slightly alkaline.

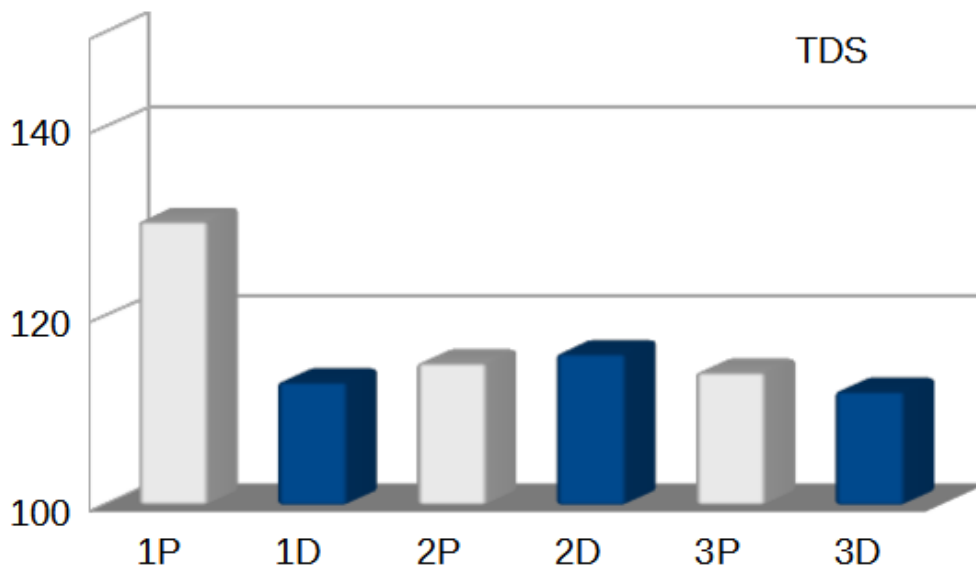


Figure 10. Total dissolved substances [ppm] in the littoral of Lake Lubowidzkie at research sites 1 - 3 in surface water (P) and bottom water (D).

The amount of soluble substances was on average 119.7 ppm in surface water and 113.67 ppm in bottom water. The highest TDS value of 130 ppm in surface water is located near the most actively used bathing beach (post 1) (Fig. 10).

3.4. Multivariate cluster analysis

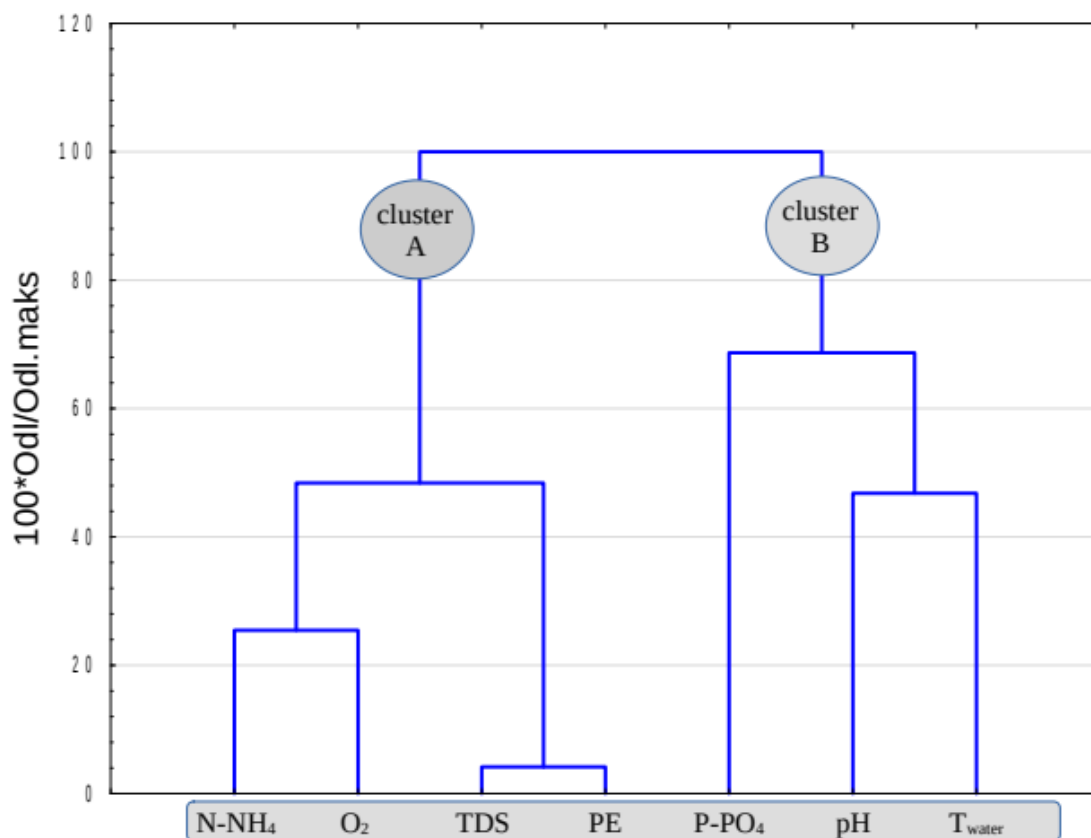


Figure 11. Multivariate cluster analysis (Ward's method, Euclidean distance). The data includes results from the surface (P) and bottom water layers (D).

A multivariate cluster analysis was performed (Fig. 11). The analysis shows that two main clusters can be distinguished. Cluster A groups ammonium nitrogen, dissolved oxygen, total dissolved substances and electrolytic conductivity. Cluster B groups phosphorus phosphate, water pH and water temperature.

Summary

The analysis of the preliminary data presented shows that the highest concentrations of N-NH₄, P-PO₄, TDS and PE were observed in the vicinity of site 1. This was also accompanied by the lowest pH at this site. These data were collected during one period of use of the bathing areas for recreational purposes. Although these are pilot data, they already provide clues about the negative impact of the bathing area at site 1 on the physicochemical properties of the lake water. Particularly noticeable are the high concentrations of ammonium nitrogen in the surface water, the source of which is probably surface runoff, and phosphate phosphorus, which is

Екологічні проблеми навколишнього середовища і раціональне природокористування

released from bottom sediments in the highest amount near the bathing beach used with the greatest intensity. A high concentration of chlorophyll *a* in surface water was also observed at this site. Hence, research on Lubowidzkie Lake should be continued in the future. Considering the above, excessive use of the lake by man disturbs its ecological balance (Drake, 1984). As a result, eutrophic water reservoirs lose their recreational and fishing significance (Drake, 1984, Piesik 1992). Hence, it is important to continue research on Lake Lubowidzkie in the future in a wider scope.

References

1. Antonowicz J., 2008. Quantity of selected physical and chemical parameters in surface microlayers and subsurface water on the example of three lakes. *Baltic Coastal Zone* 12: 5 – 19.
2. Antonowicz J.P., 2013. Daily cycle of variability contents of phosphorus forms in surface microlayer of a light salinity Baltic Sea Lagoon lake (North Poland) – Part II. *Central European Journal of Chemistry* 11: 817 – 826.
3. Antonowicz J.P., 2018. Air – water interface in an estuarine lake: chlorophyll and nutrient enrichment. *Polish Journal of Ecology*. 66: 205 - 216.
4. Czapiewska G., 2009. Markowe produkty turystyki wiejskiej subregionu słupeckiego. W: *Marka wiejskiego produktu turystycznego*, Red. Palich P., Wydawnictwo Akademii Morskiej w Gdyni, Gdynia.
5. Domek P., Joniak T., Piotrowicz R., 2008. Spatial and seasonal variation of macrozoobenthos in dysharmonic lakes of Drawa National Park. Eds: Gołdyn R., Klimaszyk P., Kuczyńska – Kippen N., Piotrowicz R. *The Functioning and Protection of Water Ecosystems*. Adam Mickiewicz University, Poznań.
6. Duda J., Dydaktyczna ścieżka przyrodnicza „Jezioro Lubowidz, ostoja przyrody, piękno morenowego krajobrazu”. Gminny Ośrodek Kultury w Nowej Wsi Lęborskiej pp. 43, <https://www.powiat-lebork.com/files/download/1766/lubowidz.pdf>, dostęp: 05.04.2023.
7. Gołębiewski R., Woźniak, P.P., 2003. Formy kemowe koło Lubowidza w aspekcie paleogeografii pradoliny Redy-Łeby. [W:] Gołębiewski R., (Red.), *Ewolucja Pojezierzy i Pobrzeży Południowobałtyckich*. Katedra GiGCz UG, Gdańsk, 47 – 58.
8. Gołdyn R., Basińska A., Budzyńska A., Dondajewska – Pielka R., Joniak T., Klimaszyk P., Kowalczevska - Madura K., Kozak A., Kuczyńska - Kippen N., Nagengast B., Piotrowicz R., Szelağ – Wasielewska E.,

Екологічні проблеми навколишнього середовища і раціональне природокористування

- Szyper H., Świdnicki K., 2019. *Stojące I płynące wody Poznania*. Fundacja Biblioteka Ekologiczna, Poznań, pp. 141.
9. Hermanowicz, W., Dojlido J., Dożańska, W., Koziorowski, B., Zerbe, J., *Physico - chemical testing of water and wastewater [in Polish]*. Arkady. 1999. pp. 558.
 10. Jańczak J., 1997. Ed. *Atlas jezior Polski*. Brodzyńska B., Jańczak. J., Kowalik A., Lamparska A., Rekowska J., Sziwa R., Bogucki Wydawnictwo Naukowe. Tom 2, pp. 256.
 11. Jarosiewicz A., 2009. Seasonal changes of nutrients concentration in two shallow estuarine lakes Gardno and Łebsko; Comparison. *Baltic Coastal Zone* 13: 121 – 133.
 12. Kaczorkiewicz M., Hesse T., Wojcieszonek A. 2012. Total organic carbon concentrations in coastal lakes during summer season. In: Grześkowiak A. B. Nowak B. (Eds), *Anthropogenic and Natural Transformations of Lakes*. Institute of Meteorology and Water Management – National Research Institute. Poznań. pp. 125.
 13. Kuczyńska – Kippen N., Klimaszyk P., Piotrowicz R., 2017. Zooplankton communities in three adjacent softwater lobelia lakes of slightly differentiated morphology and trophic state. *Limnological Review* 17: 207 – 214.
 14. Obolewski K., 2006. Periphyton inhabiting reed, *Phragmites australis* and artificial substrate in the eutrophicated lubowidzkie lake. *Archives of Environmental Protection* 32: 67 – 82.
 15. Piesik Z., 1992. *Możliwość biologicznej rekultywacji Zalewu Szczecińskiego*. *Szczecińskie Roczniki Naukowe*, 1: 23 – 36.
 16. SCOR – UNESCO, 1966. Report Working Group 17, Determination of photosynthetic pigments in sea water. *Monographs on oceanographic methodol.*, 1: 9 – 69.
 17. StatSoft Inc., STATISTICA (data analysis software system), ver. 13.
 18. Szymańska W., 2005. Touristic function an important sphere of development of medium size towns located in the baltic region (illustrated by an example of Lębork), *Baltic Coastal Zone* 9: 169 – 177.
 19. Trojanowski J., Trojanowska, Cz., Korzeniewski K., 1991. Trophic state of coastal lakes. *Polskie Archiwum Hydrobiologii*. 38: 23 – 34.

UDK 628.1

¹Onanko Y.A., ¹Charny D.V., ¹Yatsiuk M.V., ¹Matselyuk E.M., ¹Marysyk S.V.,
²Onanko A.P., ²Dmytrenko O.P., ²Kulish M.P., ²Pinchuk-Rugal T.M.,
²Popruzhenko V.M., ²Gaponov A.M., ²Kurochka L.I., ²Ilyin P.P.

Mechanical spectroscopy of SiO₂, radiation functionalized nanocomposites of polyamide, polyethylene, polyvinylchloride and multiwalled carbon nanotubes

¹Institute of Water Problems and Land Reclamation NAAS

²Taras Shevchenko Kyiv national university

Polymer nanocomposites filled with multiwalled carbon nanotubes (MCNT), which are characterized by a unique geometric length to diameter ratio $l/d \approx 1000$, play the significant role in increasing mechanical and electrical heat conducting characteristics, as well as in protecting important parts of electronic circuits from electromagnetic γ -radiation and can the significantly affect on degree of matrix crystallinity. The processes speed of MCNT influence on the formation or neutralization of polyene structures, on macromolecules conjugation, on state transformation of the polymer matrix, are related to the degradation of macromolecules and the nucleation of terminal macroradicals and the creation of spatial network during intermolecular cross-linking.

Keywords: mechanical spectroscopy, internal friction, nanocomposite, carbon nanotubes.

Introduction

Mechanical characteristics of radiation functionalized nanocomposites based on polyamide, polyethylene, polyvinylchloride with MCNT, in which atoms number on the surface is compared to the total atoms number, the dimensions of which at least in one direction, range from several to hundreds nm, fundamentally differ from mechanical characteristics of macroscopically homogeneous systems.

Singlewalled carbon nanotubes (SCNT) are characterized by extremely high values of elastic modulus $E \approx 1000$ GPa, strength limit $\sigma_M \approx 500$ GPa, thermal conductivity $\lambda \approx 3 \cdot 10^3$ W/m·K, electrical conductivity $\sigma \approx 10^4$ $\Omega^{-1} \cdot \text{cm}^{-1}$ while maintaining low density $\rho \approx 10^3$ kg/m³ and significant surface area $S \approx 10^4$ m²/kg [1].

Results and discussion

Metallography optical supervision of microstructure by means of optical microscope "LOMO MVT", atomic-force microscopy (AFM) with high resolution were used. US pulse-phase method for determining of the elastic waves velocities V_{\parallel} , V_{\perp} using USMV-LETI, modernized USMV-KNU and computerized "KERN-4" in Figure 1 with frequencies $f_{\parallel} \approx 1$ MHz and $f_{\perp} \approx 0,7$ MHz, US invariant-polarization method for determining of the effective elastic constants C_{ijkl} were used [1,2]. The measured velocity error was equal

Екологічні проблеми навколишнього середовища і раціональне природокористування

to $\Delta V/V = 0,5 \div 1,5\%$. The samples were prepared by ultrasonic dispersion using digital ultrasonic bath CE-6200A with power $W = 70 \text{ W}$ at frequency $f \approx 42 \text{ kHz}$.

Mechanical spectroscopy, internal friction (IF) Q^{-1} in radiation functionalized nanocomposites of MCNT and polyamide $(\text{NH}(\text{CH}_2)_5\text{CO})_n$, polyethylene $(\text{C}_2\text{H}_4)_n$, polyvinylchloride $(\text{C}_2\text{H}_3\text{Cl})_n$ is represented. Nanocomposite based on polymer and MCNT total deformation consists of elastic and anelastic constituents $\varepsilon_\Sigma = \varepsilon_E + \varepsilon_{AE}$. The important value is in position of formation in molecular structure polymeric matrix, as MCNT serve as the centers of crystalline phase origin. Complex elastic modulus E^* of nanocomposite polyamide $(\text{NH}(\text{CH}_2)_5\text{CO})_n + \% \text{ MCNT}$ is equal to the sum of elastic dynamic modulus $E' = \rho V_{\parallel}^2$, quasilongitudinal elastic waves velocity V_{\parallel} is represented in Figure 1, quasitransversal elastic waves velocity V_{\perp} is represented in Figure 2, and loss modulus $E'' = E' \delta$ [2]

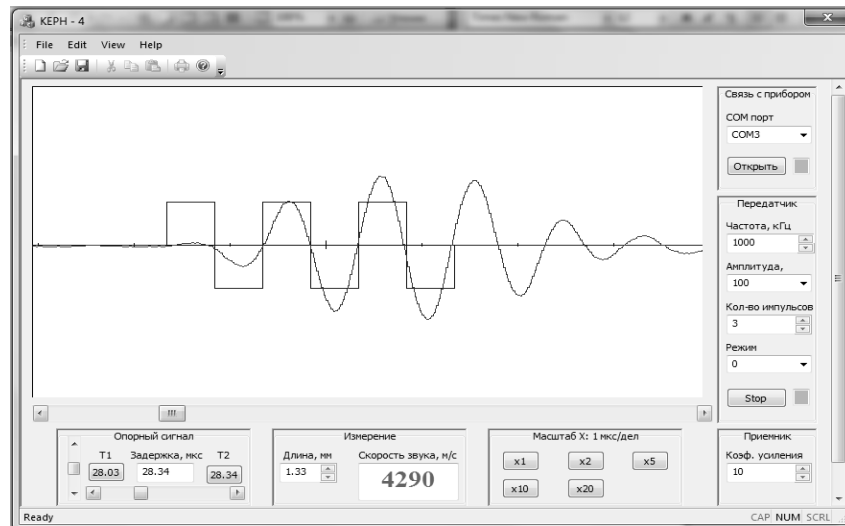


Figure 1 – The window illustration of data treatment of quasilongitudinal elastic waves velocity measuring $V_{\parallel} = 4290 \pm 10 \text{ m/sec}$ in nanocomposite polyamide (PA-6) $(\text{NH}(\text{CH}_2)_5\text{CO})_n + 0,1\% \text{ MCNT}$ at frequency $f_{\parallel} \approx 1 \text{ MHz}$

$$E^* = E' + E'' = E'(1 + \delta) = \rho V_{\parallel}^2(1 + \delta) = \rho V_{\parallel}^2(1 + \pi Q^{-1}) = \rho V_{\parallel}^2 \left(1 + \alpha \frac{V}{f}\right), \quad (1)$$

where δ – logarithmic decrement of ultrasound attenuation, ρ – sample density; V_{\parallel} – quasi-longitudinal ultrasound elastic waves velocity, Q^{-1} – internal friction.

Екологічні проблеми навколишнього середовища і раціональне природокористування

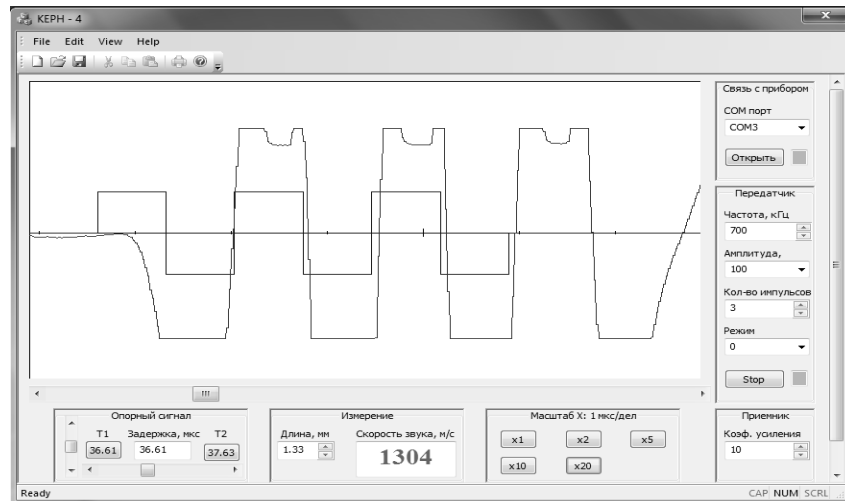


Figure 2 – The window illustration of data treatment of quasitransversal elastic waves velocity measuring $V_{\perp} = 1304 \pm 10$ m/sec in nanocomposite polyamide (PA-6) $(NH(CH_2)_5CO)_n + 0,1\%$ MCNT at frequency $f_{\parallel} \approx 0,7$ MHz

The phenomenon of change in dynamic elastic modulus $E = \rho V_{\parallel}^2$ in Figure 3, dynamic shear modulus $E = \rho V_{\perp}^2$ in Figure 4, microhardness H under the influence of electronic e^- radiation is due to the appearance of primary radiation defects (RD) – vacancies V, interstitial atoms J. As the result of interdefect interactions primary RD form secondary RD.

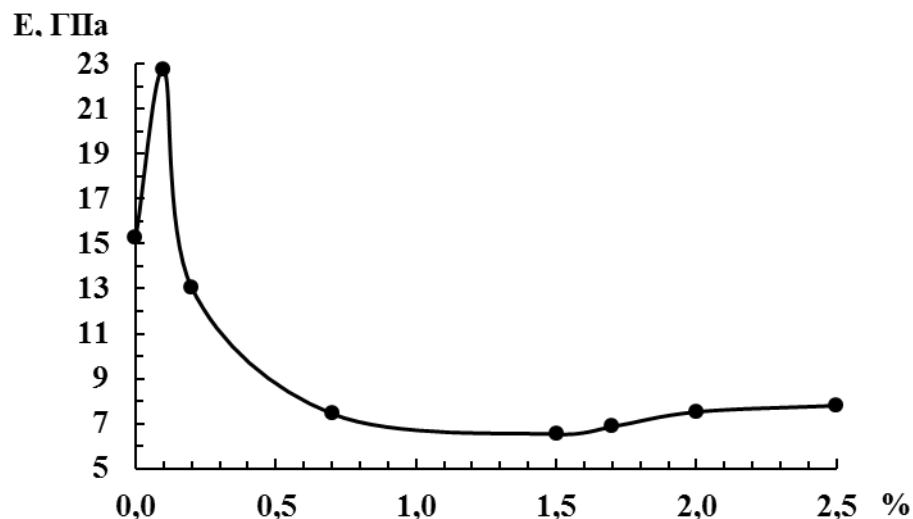


Figure 3 – Concentration dependence of dynamical elastic modulus $E(C)$ of nanocomposite polyamide-6 (PA-6) $(NH(CH_2)_5CO)_n + MCNT$ in initial state

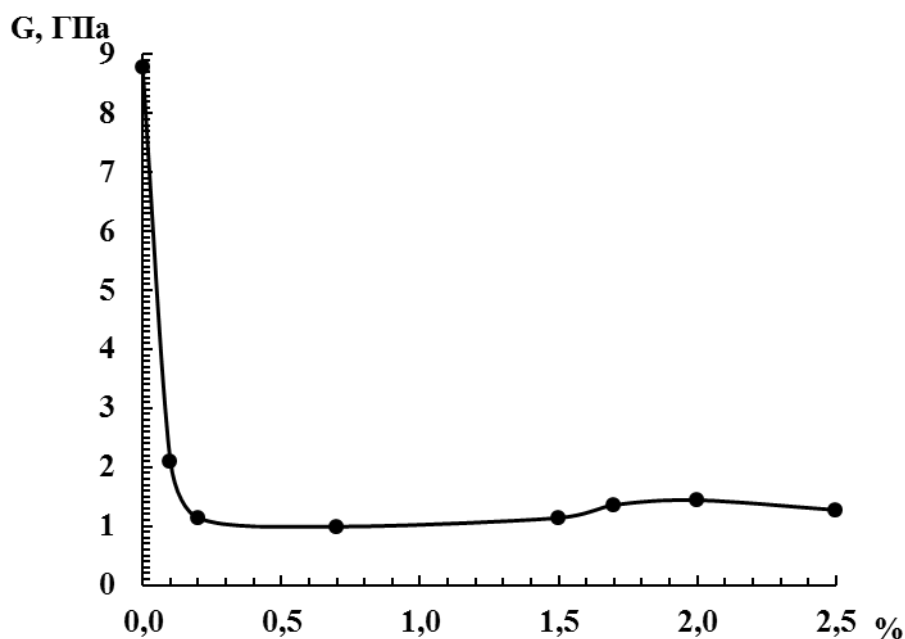


Figure 4 – Concentration dependence of dynamical shear modulus $G(C)$ of nanocomposite polyamide-6 (PA-6) $(NH(CH_2)_5CO)_n$ + MCNT in initial state

Conclusions

1. As the result of mechanical study the presence of the strong effect between polyamide, polyethylene, polyvinylchloride and multiwalled carbon nanotubes was confirmed.

2. The presence of the strong interaction for nanocomposite between polyamide and multiwalled carbon nanotubes was confirmed by mechanical studies.

3. The increase of the nanocomposite crystallinity degree at growth of multiwalled carbon nanotubes concentration filling with the nanotubes of matrix results in the decline of content of organized phase.

4. The value of internal friction background Q^{-1}_0 after temperature, mechanical treatments describes the changes of the elastic stress σ_i fields in nanocomposite.

Acknowledgements

This work has been supported by Ministry of Education and Science of Ukraine: Grant of the Ministry of Education and Science of Ukraine for perspective development of a scientific direction "Mathematical sciences and natural sciences" at Taras Shevchenko National University of Kyiv.

References

1. Onanko, A.P., Kuryliuk, V.V., Onanko, Y.A. et al. Mechanical spectroscopy and internal friction in SiO_2/Si . *Journal of Nano- and Electronic Physics* – V. 14, № 6. – P. 06029(7) (2022).
DOI: [https://doi.org/10.21272/jnep.14\(6\).06029](https://doi.org/10.21272/jnep.14(6).06029).
2. A.P. Onanko, V.V. Kuryliuk, Y.A. Onanko et al. Features of inelastic and elastic characteristics of Si and SiO_2/Si structures. *Journal of Nano- and Electronic Physics* – V. 13, № 5, P. 05017(5) (2021).
DOI: [https://doi.org/10.21272/jnep.13\(5\).05017](https://doi.org/10.21272/jnep.13(5).05017).

Забруднення атмосферного повітря Київської області (довоєнний стан)

Український державний університет імені Михайла Драгоманова

The article deals with the results of the analysis and assessment of ambient air pollution in Kyiv region with the key pollutants: carbon monoxide (CO₂), sulfur dioxide (SO₂) and nitrogen dioxide (NO₂). The statistical data provided in the monthly information and analytical review of the state of the environment of Kyiv region of the Department of Ecology and Natural Resources of Kyiv Regional State Administration for 2021 served as an analytical basis. The results of the analysis were summarized by the division of the region into administrative districts to determine the features of the spatial distribution of pollutants and the convenience of administrative control and management.

Keywords: ambient air, pollution, carbon monoxide, sulfur dioxide, nitrogen dioxide.

Одним із важливих показників екологічного стану регіону є забруднення атмосферного повітря. Це доволі мінливий показник (як і показник забруднення поверхневих вод), що залежить від багатьох природних та антропогенних чинників. Тим не менше, він дає змогу скласти загальне уявлення про стан проблеми, провести просторовий порівняльний аналіз, локалізувати локації більш глибокого і докладного моніторингу на стаціонарних постах і мобільних станціях спостережень. Для збільшення валідності дослідження аналізувались не середньорічні, а середньомісячні показники забруднення атмосферного повітря Київської області.

Військові дії на території області і суміжних областей вірогідно внесли вагомі зміни у склад та рівень середньомісячних концентрацій основних речовин, що забруднюють атмосферне повітря, проте знання про довоєнний стан його забруднення дасть змогу провести порівняльний аналіз довоєнного та повоєнного станів після появи у відкритому доступі результатів спостережень за 2022 рік.

Забруднення атмосферного повітря досліджувалась за даними, що наведені у щомісячному інформаційно-аналітичному огляді стану довкілля у Київській області за 2021 рік [1]. Ступінь забруднення повітря аналізувався за трьома основними показниками (оксид вуглецю, діоксид сірки, діоксид азоту) в одиницях кратності перевищень середньодобових граничнодопустимих концентрацій (ГДК с. д.), що були зареєстровані на 13 стаціонарних постах автоматизованої системи моніторингу забруднення атмосферного повітря департаменту екології та природних ресурсів Київської обласної державної адміністрації. Ці показники відносять до II класу за ступенем небезпечної дії на людський організм та оцінюються як високонебезпечні.

Екологічні проблеми навколишнього середовища і раціональне природокористування

Оксид вуглецю (CO₂), також відомий як вуглекислий газ, це безбарвний отруйний газ без запаху, що утворюється при неповному згорянні пального в автомобільних двигунах та опалюваних приладах і є небезпечним для людського організму. Діоксид сірки (SO₂) або сірчистий газ – це безбарвний отруйний газ з різким задушливим запахом, що є продуктом неповного згорання різних видів палива й викликає у людини задишку та запалення легенів. Діоксид азоту (NO₂) або нітроген оксид – це отруйний газ червоно-бурого кольору з характерним гострим і неприємним запахом, який утворюється при згоранні пального в автомобільних двигунах і на теплових електростанціях, і при вдиханні сильно подразнює слизові оболонки дихальних шляхів та очей, що супроводжується важкістю дихання, печенням очей і головними болями.

Ступінь забрудненості атмосферного повітря встановлювалась окремо для кожного із семи адміністративних районів області (за новим районуванням) за показниками, що були отримані на стаціонарних постах спостережень за забрудненням атмосферного повітря, які розташовані на їх територіях. Для співставлення рівня забруднення була складена порівняльна таблиця (табл. 1).

Таблиця 1

Забруднення атмосферного повітря в Київській області в 2021 році

№ з/п	Адміністративні райони і пости спостережень	Основні забруднювачі		
		Оксид вуглецю, ГДК с. д.	Діоксид сірки, ГДК с. д.	Діоксид азоту, ГДК с. д.
1	2	3	4	5
Січень				
1	Білоцерківський, Узин	0,86	0,13	0,07
2	Бориспільський, Бориспіль	0,26	0,01	0,05
3	Броварський, Велика Димерка	0,01	0,20	0,00
4	Бучанський, Ірпінь	1,63	0,14	0,11
5	Вишгородський, Вишгород	0,02	0,01	0,75
6	Обухівський, Обухів	0,30	0,02	0,00
7	Фастівський, Боярка	0,69	0,00	0,01
Лютий				
1	Білоцерківський	0,28	3,52	2,78
2	Бориспільський	0,09	0,17	0,40
3	Броварський	0,03	4,10	0,02
4	Бучанський	0,25	1,99	2,50
5	Вишгородський	0,06	0,63	0,02
6	Обухівський	0,08	3,85	1,97
7	Фастівський	0,03	–	0,18
Березень				
1	Білоцерківський	0,29	2,00	1,50
2	Бориспільський	0,08	0,20	0,40
3	Броварський	0,03	4,00	0,00
4	Бучанський	0,32	2,32	2,43
5	Вишгородський	0,20	1,20	6,30
6	Обухівський	0,07	4,07	1,94

Екологічні проблеми навколишнього середовища і раціональне природокористування

7	Фастівський	–	–	0,00
Квітень				
1	Білоцерківський	0,30	2,40	1,20
2	Бориспільський	0,10	0,15	2,85
3	Броварський	0,03	4,10	0,30
4	Бучанський	0,38	1,91	2,77
5	Вишгородський	0,03	0,27	3,91
6	Обухівський	0,07	0,77	0,93
7	Фастівський	0,10	0,85	6,00
Травень				
1	Білоцерківський	–	–	–
2	Бориспільський	0,00	2,55	2,10
3	Броварський	0,00	4,30	1,40
4	Бучанський	0,10	1,55	2,80
5	Вишгородський	0,05	0,30	0,70
6	Обухівський	0,07	1,00	0,93
7	Фастівський	0,10	0,60	7,60
Червень				
1	Білоцерківський	0,30	2,40	1,20
2	Бориспільський	0,10	0,34	3,90
3	Броварський	0,00	4,50	3,00
4	Бучанський	0,20	2,20	2,80
5	Вишгородський	0,05	0,10	0,10
6	Обухівський	0,07	0,23	0,50
7	Фастівський	0,10	0,60	8,20
Липень				
1	Білоцерківський	0,90	0,60	2,50
2	Бориспільський	–	–	–
3	Броварський	0,10	0,90	2,00
4	Бучанський	–	–	–
5	Вишгородський	–	–	–
6	Обухівський	0,20	0,30	2,50
7	Фастівський	–	–	–
Серпень				
1	Білоцерківський	0,80	0,70	2,50
2	Бориспільський	–	–	–
3	Броварський	0,10	–	–
4	Бучанський	–	–	–
5	Вишгородський	–	–	–
6	Обухівський	0,20	0,30	2,50
7	Фастівський	–	–	–
Вересень				
1	Білоцерківський	0,30	0,00	1,10
2	Бориспільський	0,20	0,45	4,80
3	Броварський	0,00	4,10	2,20
4	Бучанський	0,15	1,60	2,85
5	Вишгородський	0,10	1,20	3,50
6	Обухівський	0,13	1,17	1,37
7	Фастівський	0,00	0,60	1,60

Екологічні проблеми навколишнього середовища і раціональне природокористування

Жовтень				
1	Білоцерківський	0,30	2,00	1,20
2	Бориспільський	0,20	0,15	4,70
3	Броварський	0,00	4,10	1,60
4	Бучанський	0,15	0,95	1,20
5	Вишгородський	0,10	1,00	3,50
6	Обухівський	0,17	1,27	1,53
7	Фастівський	0,00	0,60	1,60
Листопад				
1	Білоцерківський	0,30	1,90	1,30
2	Бориспільський	0,20	0,15	4,35
3	Броварський	0,00	4,10	0,90
4	Бучанський	0,20	1,40	2,50
5	Вишгородський	0,10	0,55	2,15
6	Обухівський	0,13	1,60	1,50
7	Фастівський	0,00	0,60	1,60
Грудень				
1	Білоцерківський	0,30	2,00	1,20
2	Бориспільський	0,15	0,35	4,05
3	Броварський	0,00	4,00	0,40
4	Бучанський	0,25	1,20	1,55
5	Вишгородський	0,10	0,55	2,40
6	Обухівський	0,13	1,40	1,70
7	Фастівський	0,00	0,60	2,70

Аналіз таблиці показав, що найбільший показник забруднення атмосферного повітря оксидом вуглецю (CO₂) зареєстрований на посту № 9 в м. Ірпінь (Бучанський район) у січні 2021 року – 1,63 ГДК, найменші (0,00 ГДК) – на тому ж посту у червні 2021 року, а також постах спостережень у Бориспільському (пост № 2 м. Бориспіль, травень 2021 р.), Броварському (пост № 6 смт Велика Димерка, травень, червень, вересень–грудень 2021 р.) і Фастівському (пост № 11 м. Боярка, жовтень–грудень 2021 р.) районах.

Найбільші показники забруднення атмосферного повітря діоксидом сірки (сірчистий газ), які чотирикратно перевищують гранично допустимі концентрації, зареєстровані у Броварському районі (пост № 6 смт Велика Димерка) у червні 2021 р. (4,50 ГДК), а також травні (4,30 ГДК), лютому (4,10 ГДК), березні (4,00 ГДК), квітні (4,10 ГДК), вересні (4,10 ГДК), жовтні (4,10 ГДК), листопаді (4,10 ГДК) та грудні (4,00 ГДК) того ж року. Найменші показники вмісту діоксиду сірки в атмосферному повітря (0,00 ГДК) були відмічені у Фастівському районі (пост № 11 м. Боярка) в січні 2021 р. та Білоцерківському районі (пост № 5 м. Узин) у вересні того ж року.

Найбільші показники забруднення атмосферного повітря діоксидом або нітрогеном азоту (NO₂) були зареєстровані у Фастівському районі (пост № 11 м. Боярка) у квітні (6,00 ГДК), травні (7,60 ГДК) та особливо січні (8,20 ГДК) 2021 року. Високий показник забруднення атмосферного повітря діоксидом (6,30 ГДК) азоту був відмічений і у Вишгородському

Екологічні проблеми навколишнього середовища і раціональне природокористування

районі на посту № 4 (м. Вишгород) в березні 2021 року. Найменші значення цього показника (0,00 ГДК) зареєстровані у Броварському (пост № 6 смт Велика Димерка), Обухівському (пост № 12 м. Обухів) і Фастівському (пост № 11 м. Боярка) районах у січні та березні 2021 року.

Виходячи з отриманих результатів, можна відмітити, що за двома із трьох основних показників забруднення – оксиду вуглецю та діоксид сірки, найбільш чистим атмосферне повітря у 2021 році було в м. Боярці (Фастівський район). Що стосується третього показника – оксиду вуглецю, то його значення лише один раз перевищувало ГДК (1,63) у січні 2021 року. Це підтверджує статус м. Боярки як курортної місцевості.

Для проведення порівняльної оцінки просторової диференціації рівня забруднення атмосферного повітря в 2021 році були розраховані середні річні показники забруднення атмосферного повітря трьома основними забруднювачами для кожного з адміністративних районів Київської області (табл. 2).

Таблиця 2

Середньорічні показники забруднення атмосферного повітря Київської області

№ з/п	Адміністративні райони	Основні забруднювачі		
		Оксид вуглецю, ГДК с. д.	Діоксид сірки, ГДК с. д.	Діоксид азоту, ГДК с. д.
1	Білоцерківський	0,45	1,60	1,51
2	Бориспільський	0,14	0,45	2,76
3	Броварський	0,02	3,49	1,07
4	Бучанський	0,32	1,53	2,15
5	Вишгородський	0,08	0,58	2,33
6	Обухівський	0,14	1,33	1,45
7	Фастівський	0,10	0,68	2,95

Для оцінки рівня забруднення атмосферного повітря Київської області та ступеня його небезпеки для здоров'я населення була розроблена оціночна шкала (табл. 3) на основі Державних санітарних правил охорони атмосферного повітря населених місць (від забруднення хімічними та біологічними речовинами) [2].

Таблиця 3

Шкала оцінки рівня забруднення атмосферного повітря

ГДК с. д.	Рівень забруднення	Ступінь небезпеки для здоров'я населення
0,00	допустимий	безпечний
0,01–1,00	слабкий	слабко небезпечний
1,01–2,00	середній	помірно небезпечний
2,01–4,00	високий	небезпечний
> 4,00	дуже високий	дуже небезпечний

Екологічні проблеми навколишнього середовища і раціональне природокористування

Основними джерелами викидів в атмосферу забруднюючих речовин, за даними департаменту екології та природних ресурсів Київської обласної державної адміністрації [1], є підприємства енергетичного комплексу та автотранспорт. Найбільші обсяги викидів забруднюючих речовин в атмосферне повітря мають підприємства: енергетики – 46,435 тис. т або 69,8 % від загальних викидів стаціонарними джерелами по області; сільського, лісового та рибного господарства – 7,083 тис. т. або 10,6 %; переробної промисловості – 5,12 тис. т, або 7,7 %, транспорт, складське господарство, поштова та кур'єрська діяльність – 4,6 тис. т. або 6,9 %; інші – 7,91 тис. т. або 11,9 %. А найбільшим забруднювачем атмосферного повітря у Київській області в останні п'ять років називають Трипільську ТЕС, викиди якої у 2021 році склали 68,9 % від викидів стаціонарних джерел області. Проте загальний рівень забруднення атмосферного повітря за індексом забруднення атмосфери (ІЗА) у м. Українка, що знаходиться у безпосередній близькості із Трипільською ТЕС, оцінювався у 2021 році як низький.

Рівень забруднення атмосферного повітря Київської області є відмінним для різних показників і регіонів області. Слабким (менше ГДК) і слабо небезпечним для здоров'я населення виявився рівень забруднення атмосферного повітря оксидом вуглецю (CO_2) на всій території області (рис. 1).

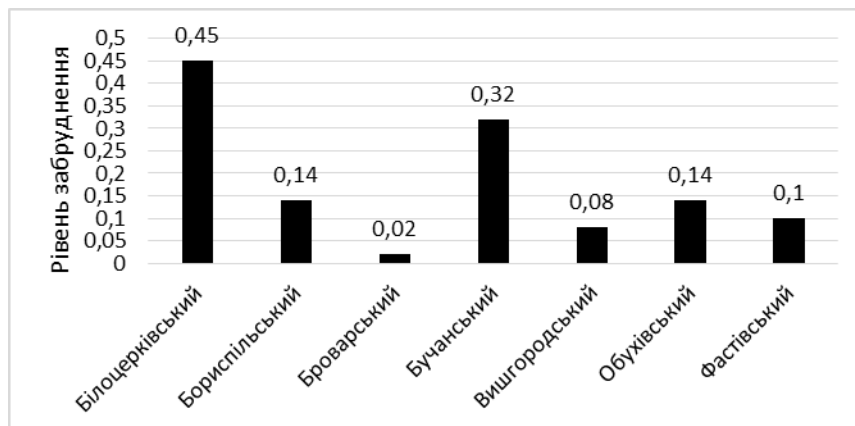


Рис. 1. Рівень забруднення атмосферного повітря Київської області оксидом вуглецю (CO_2)

Не столь благополучним був рівень забруднення атмосферного повітря діоксидом сірки (SO_2) та діоксидом азоту (NO_2). Слабким рівнем забруднення діоксидом сірки (0,01–1,00 ГДК) характеризувались Бориспільський, Вишгородський та Фастівський адміністративні райони. У Білоцерковському, Бучанському та Обухівському районах рівень забруднення цією забруднюючою речовиною був середнім (1–2 ГДК), тобто помірно небезпечним для здоров'я населення, а в Броварському районі високим (понад 3 ГДК), тобто небезпечним для населення (рис. 2).

Екологічні проблеми навколишнього середовища і раціональне природокористування

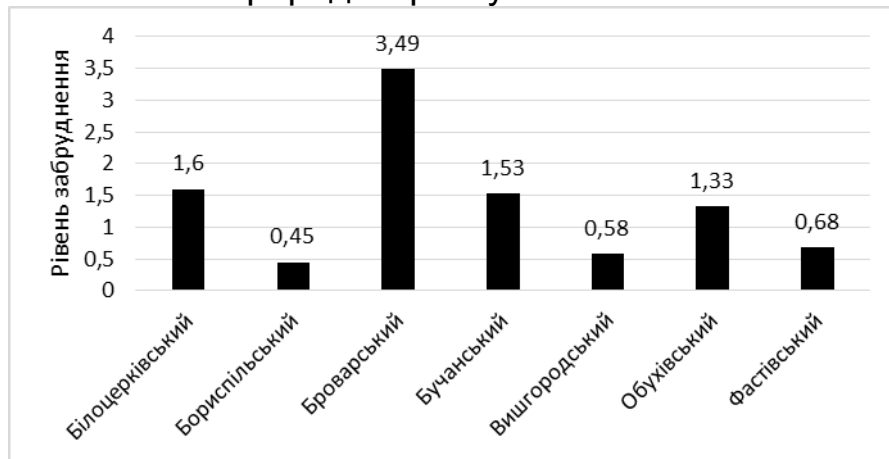


Рис. 2. Рівень забруднення атмосферного повітря Київської області діоксидом сірки (SO₂)

А найбільшим забруднювачем атмосферного повітря Київської області виявився діоксид азоту, рівень вмісту якого був не нижче середнього (1–2 ГДК), а в Бориспільському, Бучанському, Вишгородському і Фастівському районах високим (більше 2 ГДК) і небезпечним для здоров'я населення (рис. 3).

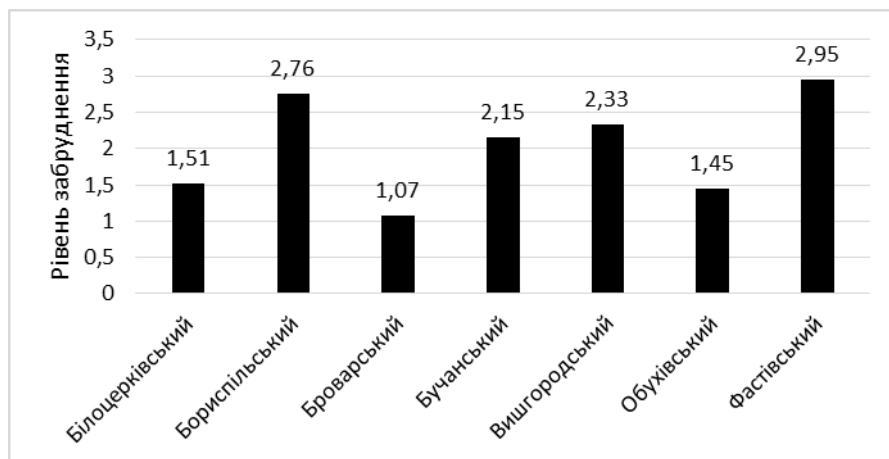


Рис. 3. Рівень забруднення атмосферного повітря Київської області діоксидом азоту (NO₂)

Перспективи подальших наукових розвідок полягають у розробці методики удосконалення схеми моніторингу забруднення атмосферного повітря у Київській області із врахуванням розташування основних джерел забруднення, здійсненні порівняльного аналізу довоєнного та повоєнного станів його забруднення.

Література

1. Екологічний паспорт Київської області. URL: <https://ecology-kyivoblast.com.ua/page/stan-dovkilliya-kyuivskoyi-oblasti> (дата звернення: 24.03.2023).
2. Державні санітарні правила охорони атмосферного повітря населених місць (від забруднення хімічними та біологічними речовинами) (ДСП-201-97). URL: <https://zakon.rada.gov.ua/rada/show/v0201282-97#Text> (дата звернення: 16.03.2023).

Характеристика змін у часі кисневовмісних показників та параметрів, що впливають на них в межах р.Дунай – м.Вилкове

Одеський державний екологічний університет

The monitoring body for water quality, the Danube River – the city of Vylkove, is located in the southern part of Odesa Region within the Danube Biosphere Reserve. It is clear that such parameters as dissolved oxygen, biochemical oxygen consumption, chemical oxygen consumption, as well as water temperature are important for the normal life activity of hydrobionts.

The work considered the change of oxygen-containing substances over time and the comparison of their values with normative values for objects of fishery and household purposes. The research period is 2016-2018.

Ключові слова: розчинений кисень, біохімічне споживання кисню, якість води, завислі речовини, температура води.

До кисневовмісних показників можна віднести розчинений кисень, насиченість киснем ($y\%$), хімічне споживання кисню (ХСК), біохімічне споживання кисню за п'ять діб ($БСК_5$). В роботі розглянуті зміни у часі всіх перелічених параметрів за період 2016-2018 рр. по пункту спостереження р.Дунай – м.Вилкове.

$БСК_5$ вказує, скільки потрібно кисню продовж п'яти діб для окиснення органічних речовин, що містяться в 1дм^3 води. Цей параметр являється показовим для визначення екологічного стану водного об'єкту. Чим більше органічних речовин у воді, тим більше потрібно кисню для їх окиснення. Це може призвести до зниження розчиненого кисню у воді та створити умови для гіпоксії і загибелі окремих видів гідробіонтів. Графік зміни показника наведений на рис. 1. На протязі 2016 року перевищень ГДК для об'єктів рибогосподарського призначення ($ГДК_{рг}=3\text{ мг/дм}^3$) не спостерігалось. В 2017 році показники $БСК_5$ були на межі з нормативними значеннями з березня по квітень, а в 2018 році перевищували ГДК_{рг} в 1,23 та 1,57 разів (24 січня та 21 березня відповідно). Найменше значення було зафіксовано 22.06.2016 р. ($0,8\text{ мг/дм}^3$), найбільше – 21.03.2018 р. ($4,7\text{ мг/дм}^3$). Середнє значення за період дослідження дорівнювало $1,97\text{ мг/дм}^3$.

Хімічне споживання кисню (ХСК) – це кількість кисню, яка споживається при хімічному окисленні органічних і неорганічних речовин, які містяться у воді, під дією окислювачів. Збільшення окислення у воді річок є прямим показником її забруднення [1]. Хімічне споживання кисню в межах м.Вилкове змінювалось від 10 мг/дм^3 (22.06.2016 р.) до $28,4\text{ мг/дм}^3$ (18.10.2016 р.). Для об'єктів господарсько-побутового призначення ХСК за мінімальними та максимальними значеннями в межах створу р.Дунай – м.Вилкове дорівнювало відповідно $0,67ГДК_{гп}$ та

Екологічні проблеми навколишнього середовища і раціональне природокористування

1,89ГДК_п. (ГДК_п=15 мг/дм³). Для об'єктів рибогосподарського використання показник не нормується.

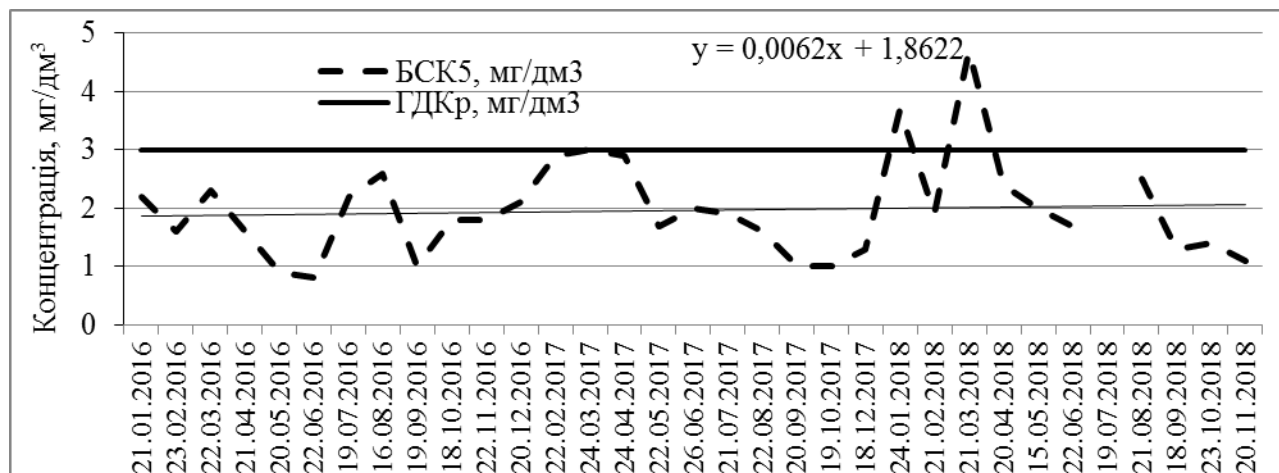


Рис. 1. Зміна у часі БСК₅ у воді р.Дунай – м.Вилкове

На рис. 2 представлений графік зміни у часі розчиненого кисню. Для рибогосподарських водних об'єктів вищої та першої категорії гранично-допустима концентрація складає 6 мг/дм³. Як видно, жодного разу за період дослідження перевищень нормативу не спостерігалось. Концентрації розчиненого кисню коливались від 7,1 мг/дм³ (16.08.2016 р. та 21.08.2018 р.) до 12,5 мг/дм³ (22.02.2017 р.). Середнє значення показника за три роки дослідження склало 9,59 мг/дм³. За лінією тренду видно, що концентрації розчиненого кисню зменшуються у часі. За цей період насиченість киснем (у%) в більшості випадків знаходилась в межах 83-98%.

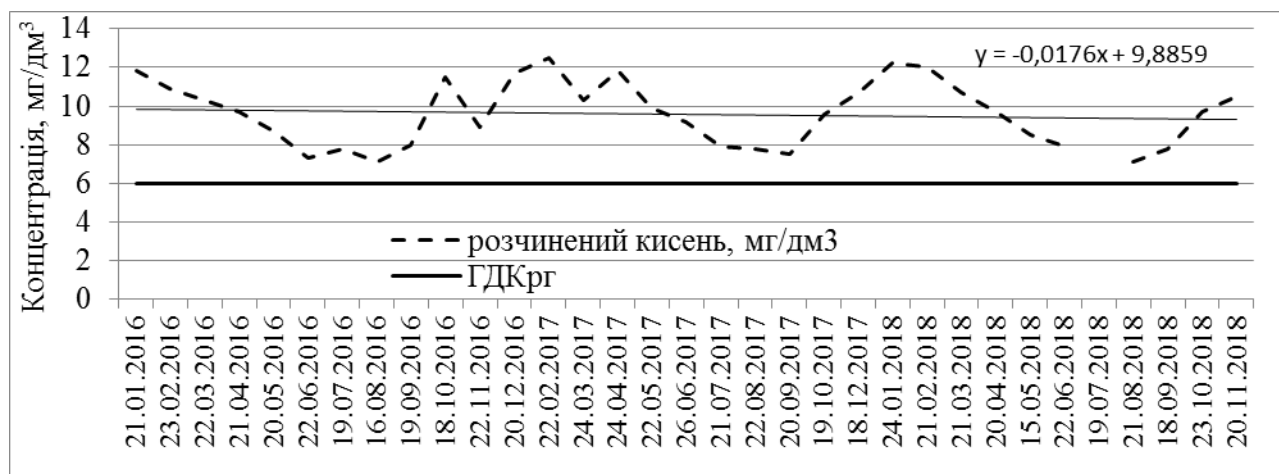


Рис. 2. Зміна у часі розчиненого кисню у воді р.Дунай – м.Вилкове

Відповідно до [2], гирлова частина Дунаю, що розглядається в роботі, за кисневим режимом відноситься до річок з недостатнім насиченням киснем протягом усього року. «Це пов'язано з інтенсивним його витрачанням на деструкцію органічних речовин, вміст яких характеризується такими величинами: ХСК 20-24 мгО/дм³, а БСК₅ –

Екологічні проблеми навколишнього середовища і раціональне природокористування

2,8-5,2 мгО₂/д³. Крім того, через велику каламутність води Дунаю і високу швидкість течії спостерігається недостатній розвиток фітопланктону», що практично співпадає з нашими показниками.

Можна зазначити, що найнижчі концентрації розчиненого кисню спостерігались у теплий сезон року (червень-вересень), коли температура води в річці найбільш висока.

Графік зв'язку між температурою води та розчиненим киснем (рис. 3) за нестачею вихідних даних по температурі побудований тільки за 2018 р. У серпні цього року температура води підіймалась до 26°C.

Якість вод нижньої частини Дунаю характеризується значною кількістю завислих речовин. В межах м.Вилкове їх концентрації коливались від 8 мг/дм³ (20.09.2017 р.) до 257 мг/дм³ (19.07.2016 р.).

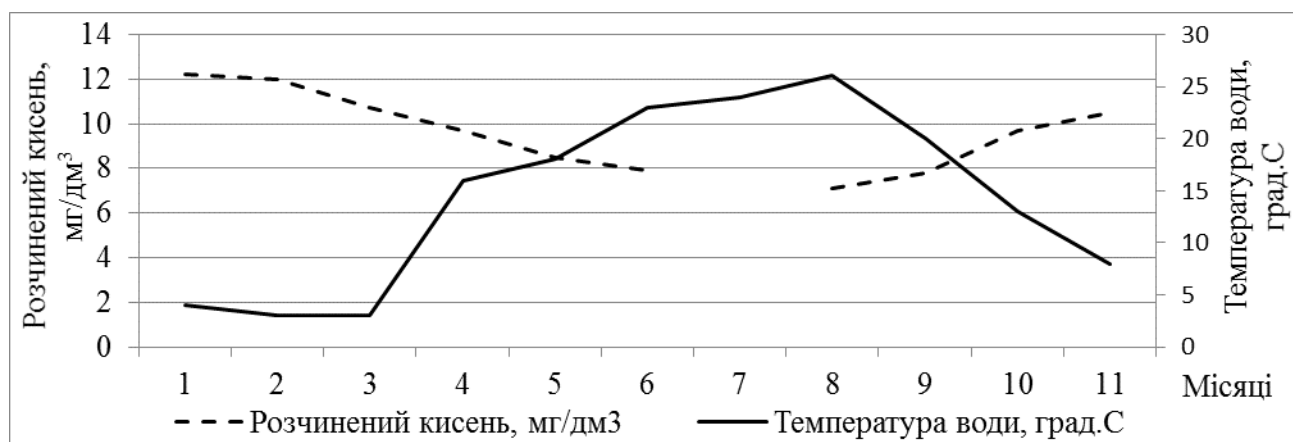


Рис. 3. Графік зв'язку змін у часі температури води та розчиненого кисню р.Дунай – м.Вилкове (2018р.)

В цілому, за отриманими даними можна зробити наступні висновки: якість вод річки Дунай в пункті спостереження м.Вилкове за наявністю кисневовмісних показників у більшості випадків знаходиться в межах відповідних нормативних вимог. Концентрації розчиненого кисню не перевищують ГДК для рибогосподарського використання, хоча і зменшуються у часі. Концентрації БСК₅ були вищими за ГДКрг. тільки в 2018 році, що складає 9,1% від кількості спостережень. Не суттєво вміст БСК₅ збільшувався у часі. За значеннями ХСК перевищення норм ГДКгп. складає приблизно 82%.

Література

1. Коткова Т. М. Динаміка біологічного та хімічного споживання кисню в р.Жерев та її основних притоках / Т. М. Коткова, Г. О. Селезньова // Вісник ЖНАЕУ. 2011. № 1, т. 1. С. 144–150
2. Кисневий режим поверхневих вод України / В.І. Осадчий, Н.М. Осадча // Наукові праці Українського науково-дослідного гідрометеорологічного інституту: Зб. наук. пр. 2007. Вип. 256. С. 265-285.

Історія біології

УДК 57(477.51–21Ніжин) Святогор
К 73

Кот Л.А.

**Святогор Валентин Андрійович – засновник біологічного саду
при Ніжинському інституті народної освіти**

Ніжинський краєзнавчий музей імені Івана Спаського, Україна

The article highlights the results of the research of archival documents related to the organization and equipment of the biological garden at the Nizhyn Institute of National Education by the assistant of the department of agronomic disciplines V.A. Svyatogor

Key words: archival materials, assistant V.A. Svyatogor, biological garden.

«Біологічні дисципліни в школах соціального виховання посідають широке місце і, щоб забезпечити викладання цих наук за активно-трудовами методами, на живих об'єктах, що постачає вам сільське господарство, в школах назріває потреба утворити біосадок, на який кладеться завдання скупчити сільськогосподарські об'єкти по основних біологічних групах, щоб полегшити вивчення їх» [1].

Вже 200 років Ніжинська вища школа (була відкрита 4 вересня 1820 року), змінюючи профілі підготовки спеціалістів, вносить свій значний вклад у розвиток освіти, культури та науки Чернігівського Полісся, а також інших регіонів України та зарубіжжя. Природничі науки у навчальному закладі вивчалися протягом усього часу його існування. У процесі викладання біологічних наук проводилася велика науково-дослідна робота на польових ділянках.

У 1928 році на роботу в Ніжинський державний університет імені Миколи Гоголя (тоді – Ніжинський інститут народної освіти) запросили його випускника, вчителя семирічної школи із села Галиця Ніжинського району Валентина Андрійовича Святогора. У 1931 році він розгорнув роботу по створенню біологічного саду інституту, який на початок 30-х років був одним із кращих в Україні. В. А. Святогор провів меліоративні роботи на земельних ділянках інститутської садиби, заклав науково-дослідні ділянки і посадив перші плодові дерева. У біосаду, крім ділянок, були організовані відділи акліматизації та захисту технічних, лікарських, ефірно-олійних, плодово-ягідних рослин, де вирощували виноград, абрикоси, персики, індійську коноплю, лаванду та багато інших рослин. Тут була зібрана колекція понад 180 видів трав'янистих, близько 90 видів деревних порід і кущів та чагарників, серед яких були посаджені рослини – інтродуценти – гінкго дволопатевий та тюльпанове дерево. Кількість колективних та дослідних ділянок досягала до 650 одиниць. Дуже багато зробив В.А. Святогор для вирощування нових сортів фруктових дерев, які культивуються на Ніжинщині і до нашого часу, а також вів плідну науково-дослідну роботу по виведенню с/г рослин Чернігівщини [2]. У

звіті про науково-дослідну роботу В. А. Святогор зазначав: « Зараз я працюю над новими рослинами з метою виплекати й додати нові корисні культури для півночі України. Мені удалось виділити нову високо олійну рослину із *Euphorbia*, що зараз перебуває на апробації Всесоюзного Інституту Рослинництва. В наслідок моєї дослідної роботи над рослинами я гадаю найближчими роками дати соціалістичному сільгосподарству Чернігівщини ряд нових корисних культур»[3].

У фондах Державного архіву Чернігівської області (далі – ДАЧО) в м. Ніжині зберігаються документальні матеріали щодо організації та устаткування біологічного саду при Ніжинському інституті народної освіти (далі – НІНО). Зокрема, у фонді ф. Р-6121 «Ніжинський державний педагогічний інститут ім. М. В. Гоголя» знаходяться справи № 144 і № 171, які містять кошторис та рішення Ради інституту по організації та устаткуванню біологічного садка та сільськогосподарських ділянок на території навчального закладу, а також – протоколи засідань кафедри агрономічних дисциплін і ботаніки, в складі якої В.А. Святогор працював асистентом.

Тексти документів друкуються згідно з сучасними правописними нормами із збереженням усіх стилістичних особливостей оригіналу. Помилки та огріхи, що трапляються в тексті, виправлено без застережень.

№ 1

Вих. ч.106/ НКО

I/VIII- 29 р.*

КОШТОРИС

по організації та устаткуванню біологічного садка при Ніженському** Інституті Народної Освіти на 1929-30 навч. рік

«Біологічні дисципліни в школах СоцВиху посідають широке місце і, щоб забезпечити викладання цих наук за активно-трудовами методами , на живих об'єктах, що постачає Вам сільське господарство, в школах назріває потреба утворити біосадок, на який кладеться завдання скупчити с.- господарські об'єкти по основних біологічних групах, щоб полегшити вивчення їх». /Зап.НІНО т. IX, 1929р./

В зв'язку з агрономізацією інституту та щоб полегшити навчальну роботу студентів і дати їм зразок організації біосадка, в першу чергу, такий треба організувати при ІНО. Впорядкування площі, що призначена під біосадок, вже переводиться**.

1. Площа, що відведено під біологічний садок, становить 2,5 гект. Означена площа одним боком прилягає до ставка, а останні три боки треба обгородити – 210 саж. довж.. вартість = 800 крб.
2. Плянування – розбивка кутків та ділянок – = 50 крб.
3. Прорізка, прочистка дорог та доріжок 1600 саж. – = 320 крб.
4. Вартість посадочного матеріалу / деревистого / – = 300 крб.
5. Вартість посадочного матеріалу / трав'янистого / – = 150 крб.

Історія біології

6.	Вартість посівного матеріалу всіх основних представників рослинного царства, культур, видів та ґатунків –	= 100 крб.
7.	Влаштування сажалок / живий куток / –	= 120 крб.
8.	— II — тепличок –	= 110 крб.
9.	Встановлення накриття розміром 6 кв. саж. –	= 140 крб.
10.	Встановлення ослонів в різних місцях біосадку – 20 шт.	= 100 крб.
11.	Встановлення столиків по кутках біосадку – 5 шт.	= 50 крб.
12.	Приладдя та інструменти для обслуговування біосадка	= 250 крб.
13.	Влаштування криниці з насосом в біосадку –	= 130 крб.
14.	Поточні витрати по організації біосадка / організац. /	= 120 крб.
15.	Непередбачені витрати –	= 160 крб.

Разом потрібно на організацію та устаткування біосадка = 2900 крб.

Для того, щоб цю роботу організовано переводити** з цієї осени, кредити на організацію біосадка треба відпустити негайно.

Ректор НІНО
Агроном

/підпис нерозбірливий/
/підпис від руки/

(М. Куїс)*
/Є.Поляруш/

** написано від руки;*

*** тут і далі збережена мова оригіналу [4].*

На Раді інституту від 03.05.1931 р. було затверджено рішення про організацію «Біологічного саду Ніжинського інституту соціального виховання» [5]. У 1933 році площа біологічного саду становила 2,35 га.

На той час біологічний сад підтримував зв'язок із 106 науково-дослідними установами колишнього СРСР та вів з ними листування [6].

Тож, як бачимо, документи, які зберігаються у фондах ДАЧО, дають можливість скласти загальну уяву, а в деяких випадках – надати більш детальну інформацію про створення та устаткування біологічного саду асистентом кафедри агрономічних дисциплін і ботаніки Ніжинського інституту соціального виховання Валентином Андрійовичем Святогором та ввести результати дослідження архівних документів у науковий інформаційний простір.

Література

1. Святогор В.А. Організація біологічного садка при Ніженському Інституті Народної Освіти / В. А. Святогор// Записки НІНО. – 1929. – т. 9 – с. 2
2. Самойленко Г.В., Самойленко О.Г. Ніжинська вища школа: сторінки історії. – Ніжин: Видавництво НДУ ім. М.Гоголя, ТОВ Видавництво «Аспект-Поліграф», 2005. – с. 239-240
3. Державний архів Чернігівської області в м. Ніжин (далі – ДАЧО), ф. Р- 6121, оп.2, спр. 3422, арк. 37.
4. Так само, оп. 1, спр. 144, арк. 128.
5. Так само, спр. 171, арк. 52.
6. Так само, спр. 561, арк. 12

**Біологічна та
валеологічна освіта у
школі та закладах вищої
освіти**

**Реалізація компетентнісного підходу під час використання
дидактичних ігор на уроках біології**

*Сумський державний педагогічний університет імені
А.С.Макаренка*

The issue of implementing the competence approach in biology lessons through the use of didactic games was considered and analyzed. Pedagogical and didactic conditions for the successful implementation of the competence approach are disclosed. Examples of didactic games are presented, which are advisable to use for the formation of key competencies in students in biology lessons.

Ключові слова: компетентнісний підхід, дидактична гра, комунікативна компетентність, соціальна компетентність, здоров'ябережувальна компетентність, учитель біології.

Постановка проблеми. Ключова роль учителя полягає у створенні сприятливих умов для формування творчої, амбітної і компетентної особистості, здатної реалізуватися у суспільстві. Саме тому на сучасному етапі становлення національної школи актуальним залишається компетентнісно орієнтований підхід – один з основних концептуальних векторів розвитку змісту освіти в Україні.

Компетентнісний підхід визначає спрямованість процесу навчання, зокрема на уроках біології, на формування та розвиток умінь і навичок особистості, які допоможуть стати мобільним у соціумі, гнучко і швидко адаптуватися до нових умов, вирішувати проблемні питання, розвиватися самовдосконалюватися протягом усього життя [1].

Реалізація компетентнісного підходу відображена у ряді нормативних документів про освіту, таких як: Концептуальні засади реформування середньої школи «Нова українська школа» [2], програмах з природознавства, біології, хімії для середньої школи [3], критеріях оцінювання навчальних досягнень учнів. У Державному стандарті базової і неповної середньої освіти визначено компетентнісний підхід пріоритетним у процесі розвитку сучасної системи освіти [4].

Одним із ефективних шляхів реалізації компетентнісного підходу у процесі навчання біології є використання дидактичних ігор, які стимулюють саморозвиток учня, мотивують до пошукової діяльності, розвивають комунікативні, інтелектуальні уміння, вдосконалюють емоційно-вольову сферу особистості [5].

Аналіз актуальних досліджень. Педагогічні засади впровадження компетентнісного підходу в освітній процес досліджували такі педагоги як: Пометун О.І., Овчарук О.В., Хворостіна Ю.В., Полонська Т.К., Часнікова О.В., Сова О.О. та інші.

Поняття «компетенція», «компетентність», «компетентнісний підхід» висвітлені у працях Головань М.С., Грішнова О.А., Калініна В.О., Кондрашкіної С.М., Нагорної, Н.В., Руденко Г.Г. та інших. Варто підкреслити, що зважаючи на певну вивченість даної проблеми, науковці досі дискутують щодо визначення змісту наведених понять. Структура біологічної компетентності учнів розкрита в роботах Генкал С.Е. [11], питання використання дидактичних ігор на уроках біології розглядалися у дослідженнях педагогів Олійник О., Скиби М.М., Гончарук І.О., Масюк М.С.

З огляду на опрацьовану методичну літературу, ґрунтовних досліджень реалізації компетентнісного підходу шляхом використання дидактичних ігор на уроках не достатньо, не зважаючи навіть на численні публікації і спроби описати практичні аспекти формування ключових компетентностей за допомогою шкільного курсу біології.

Мета статті полягає у дослідженні процесу реалізації компетентнісного підходу на уроках біології за допомогою дидактичних ігор.

Виклад основного матеріалу. Відповідно до Державного стандарту базової і повної загальної середньої освіти, біологія, як навчальний предмет, належить до освітньої галузі «Природознавство», тобто поєднує велику кількість наукових галузей знань. Біологія формує в учасників навчального процесу природничо-наукові базові компетентності (інформаційну, комунікативну, соціальну, здоров'язбережувальну) та відповідні предметні компетентності (дослідницьку, проектно-технологічну, пізнавальну), розвиває творчий потенціал особистості [4; 9].

Для успішної реалізації компетентнісного підходу в навчанні, учитель має на уроці створити сприятливу атмосферу для: мотивації учнів, використання їх суб'єктивного досвіду; формування, удосконалення навичок сприймати, аналізувати, використовувати інформацію; ефективного застосування здобутих знань, умінь на практиці; додержання тайм-менеджменту уроку; сприяння творчій активності учнів; формування моральних цінностей, розвитку комунікативних, соціальних умінь здобувачів освіти; створення ситуації успіху [8; 9].

Також зазначимо, що педагог на етапі підготовки та проведення уроку має дотримуватися конкретних дидактичних вимог, які б сприяли реалізації компетентнісного підходу, а саме: визначити чіткі цілі, завдання, тип уроку, його органічний зв'язок з усіма частинами уроку; вибрати оптимальні методи, засоби навчання та систематизації нового матеріалу відповідно до цілей, завдань уроку; спланувати різнорівневі пізнавальні завдання для формування дослідницької, операційної, пізнавальної компетентності.

Біологічна та валеологічна освіта у школі та закладах вищої освіти

Дидактичні ігри на уроках біології сприяють ефективній реалізації компетентнісного підходу у навчанні; мають розвивальний потенціал для пізнавальних процесів учнів – сприйняття, пам'яті, уваги, мислення, мовлення. Завдання навчальних ігор полягають у розшифровці, розплутуванні, пошуку розгадки, вирішенні проблемних ситуацій учнями. Дидактичні ігри вважаємо універсальним засобом активізації пізнавальної діяльності тому, що вони є природною і легко відтворювальною формою діяльності учнів під час процесу учіння. Кожний вчитель може наповнити їх змістом і використати на будь-якому етапі уроку.

Розглянемо конкретні приклади формування згаданих компетентностей шляхом організації ігрової діяльності для учнів 7 класу [13].

Формування соціальної компетентності передбачає розвиток в учнів навичок продуктивної співпраці у групі та команді, вмінь виконувати різні функції та ролі у колективі. Для цього можна залучати учнів до участі в тематичних біологічних заходах, зміст яких буде відповідати навчальній програмі з біології для 7 класу.

Наприклад, дидактична гра «Птахи України» мала такий план, де кожен учень виконує свою роль: ведучого, учасника команди, журі, «вчителя», який представляє своє завдання для однокласників.

Можливе проведення біологічного квесту «Юні зоологи», який передбачає формування власної думки учня, конкретні прояви його особистісної активності серед однолітків. Наприклад, маршрут квесту містить станції із невеликими іграми-випробуваннями. Проте під час виконання завдань кожної зупинки лідер команди змінюється і кожного разу на наступного учасника команди покладається відповідальність за успішне проходження певного конкурсу. Завдання найрізноманітніші: складання пазлів із зображенням тварин і коротка розповідь про них, розпізнати тварин за анограмами, підписати правильно малюнки, вгадати тварину за підказками тощо [14]. Ще один варіант – під час виконання практичних робіт кожного разу змінювати склад пари, трійки, групи учнів для налагодження міжособистісних стосунків у колективі та здобуття нових комунікаційних навичок.

Формування полікультурної компетентності на уроках біології забезпечать використання у процесі навчання елементів народознавства, проведення інтегрованих уроків, використання мистецтва, де згадуються біологічні об'єкти чи явища (картини відомих художників, музика, кіно), нагадувати про зв'язок природи і культури, значення біології для розвитку цивілізації. Наприклад доцільним буде проведення інтегрованого уроку «біологія-художня культура», де різноманіття тварин, їх значення розглядатиметься через призму народного, художнього мистецтва, архітектури, живопису, світових культур [9; 15].

Біологічна та валеологічна освіта у школі та закладах вищої освіти

Наступна – комунікативна компетентність, формування якої в учнів забезпечують також дидактичні ігри. На уроках біології можливо створити ситуації співчуття, розуміння, виховати взаємоповагу учнів один до одного, емоційну врівноваженість, використовувати ігри, де потрібно усно чи письмово рецензувати відповіді однокласників. Наприклад, дидактична гра «Хто швидше?», клас об'єднується у команди за кількістю рядів. Учні, починаючи із задньої парти, отримують аркуш з переліком запитань, термінів про форми поведінки тварин, їх типи угруповань. Кожен учасник, який отримав аркуш, вибирає запитання і швидко надає відповідь, а після передає аркуш наступному. Виграє та команда, аркуш якої потрапить до учня на першу парту ряду. Доволі цікава гра «Ланцюг знань» – учень називає термін і його визначення, а наступний учень повторює назву попереднього терміну, називає новий і дає йому визначення, послідовність назв термінів зберігають усі наступні учасники. Учень, який не назвав повністю ланцюг термінів, або не дав визначення своєму має окремо на аркуші написати терміни і дати визначення своєму терміну в індивідуальному порядку і потім віддати вчителю [16]. Така дидактична гра, з одного боку забезпечує роботу з біологічними термінами для їх запам'ятовування, ефективного використання та побудови асоціативних зв'язків, а з іншого – сприяє формуванню комунікаційної компетентності на уроках біології.

Інформаційна компетентність визначається вмінням учнів самостійно шукати, аналізувати, виокремлювати, перетворювати, транслювати і зберігати необхідну інформацію. На уроках біології вона формується шляхом залучення учнів до перегляду тематичних відео про різноманіття тварин, їх життєдіяльність та значення, відповідно до навчальних тем курсу біології. Перед переглядом відеороликів учитель дає завдання: скласти короткий конспект, виписати незрозумілі поняття, записати тварин, про яких йшла мова, описати особливості життєдіяльності конкретної тварини, скласти запитання до відео тощо (на вибір групам учнів або індивідуально). Потім учні влаштовують перевірку засвоєного матеріалу, попередньо об'єднавшись у групи. Перемогла та команда, яка найповніше відтворила зміст відео [17]. Також можливо, користуючись інформаційними джерелами (за порадою вчителя), кожна група має знайти визначення біологічних ритмів тварин (добові, сезонні, припливно-відпливні, річні). Необхідно коротко їх записати та представити іншій групі. Яка група найкраще розкриє тему, та і перемогла.

Здоров'ябережувальна компетентність проходить наскрізною лінією у вивченні біології, зокрема у 7 класі. Наприклад, можна провести урок-гру узагальнення знань на тему «Черви – двобічносиметричні тварини» у формі уявної експедиції «Скорення вершини», де учні будуть спортсменами-альпіністами на шляху до скорення вершини знань. Гра проходить у два етапи: перший – «Підготовка до експедиції», другий –

«Сходження». Актуалізація опорних знань – «перевірка спорядження», гра, де команди «готуються до експедиції» – короткі тестові запитання для груп (Які з цих тварин є паразитами? Які гермафродитами? У кого з них є порожнина тіла? Для кого характерна личинкова стадія розвитку?). Далі «сходження» – учні отримують картки для заповнення такої інформації протягом виконання завдань на зупинках «експедиції»: тип червів, класи, представники та ознаки класу, безпечність для людини. Після – журі підраховує отримані бали та визначається команда, яка найперша «підкорила вершину знань» [16].

Така дидактична гра, зважаючи на отриману інформацію про Тип Черви, змушує учнів уважніше ставитися до власного здоров'я і здоров'я інших людей, а також вживати в певних ситуаціях здоров'язберезувальних заходи.

На нашу думку, використовуючи дидактичні ігри на уроках біології можливо формувати декілька компетентностей, наприклад, комінікативну і соціальну одночасно. Педагогам можна скористатися наступними ігровими вправами: «Шпаргалка» (створити шпаргалку – опорний конспект відповіді), «Мікрофон» (висловити думку щодо поставленого запитання), «Взаємоопитування» (учні у парах та ставлять одне одному питання на етапі перевірки домашнього завдання), «Мозковий штурм» (учні в парах чи в групі напрацюють ідеї для розв'язання проблемної ситуації), «Учитель-учень» (учні вивчають різний навчальний матеріал, а хтось стає «вчителем» та пояснює іншому прочитане, після – міняються ролями), «Конкурс запитань» (учні формують творчі проблемні запитання з вивченої теми. Обмін відбувається у вигляді конкурсу), «Прес-конференція» тощо [12; 16; 17].

Висновок. Дидактична гра, будучи розвагою для учня, здатна сформувати міцні і системні знання, удосконалити уміння та навички, розвинути пізнавальний інтерес. Існує невичерпна кількість дидактичних ігор, ідей для них, які можуть ефективно реалізувати компетентнісний підхід у навчанні біології, сформувати ключові компетентності учнів і забезпечити ефективність навчальної діяльності.

Перспектива подальших досліджень полягає в удосконаленні теоретичних і методичних аспектів формування біологічних компетентностей учнів використовуючи дидактичні ігри в освітньому процесі.

Література

1. Полонська Т.К. Компетентнісний підхід як провідний засіб оновлення змісту іншомовної освіти в сучасній гімназії. URL: <http://surl.li/fthbk> (дата звернення: 22.03.2023).
2. Концептуальні засади реформування середньої школи. Нова українська школа. URL: <http://surl.li/hoHa> (дата звернення: 24.03.2023).

Біологічна та валеологічна освіта у школі та закладах вищої освіти

3. Освітні програми. Міністерство розвитку освіти і науки. URL: <http://surl.li/euwf> (дата звернення: 24.03.2023).
4. Ключові компетентності здобувачів освіти 5-11 (12)-х класів. URL: <http://surl.li/fthxn> (дата звернення: 24.03.2023).
5. Олійник О.М. Дидактична гра як засіб активізації навчально-пізнавальної діяльності учнів на уроках біології. URL: <http://surl.li/fthwj> (дата звернення: 23.03.2023).
6. Хворостіна Ю.В., Підпригора О.В. Розвиток математичних компетентностей при розв'язуванні текстових задач. URL: <http://surl.li/fthwd> (дата звернення: 22.03.2023).
7. Часнікова О. В. Компетентнісний підхід в освіті як основа її реформування. URL: https://www.narodnaosvita.kiev.ua/?page_id=2607 (дата звернення: 22.03.2023).
8. Сова О.О. Компетентістний підхід та його реалізація в навчанні української мови і літератури. URL: [file:///D:/Downloads/Pp%203\(115\)2022-54-56.pdf](file:///D:/Downloads/Pp%203(115)2022-54-56.pdf) (дата звернення: 22.03.2023).
9. Кондрашкіна С.М. Компетентнісний підхід на уроках біології: навчально-методичний посібник. — Рівне: РОІППО, 2013 р. — 60с.
10. Олійник О. Дидактична гра як засіб активізації навчально-пізнавальної діяльності учнів на уроках біології. Студентський науковий вісник. — 2005. — випуск №11. URL: <http://surl.li/ftios> (дата звернення: 23.03.2023).
11. Генкал С.Е. Структура біологічної компетентності учнів профільних класів. Педагогічні науки: теорія, історія, інноваційні технології, 2017, № 8 (72). С. 236-246. URL: <http://surl.li/ftioq> (дата звернення: 22.03.2023)
12. Гончарук І.О. Використання дидактичних ігор на уроках біології. Навчально-методичний посібник. — Вінниця: ММК, 2016. — 52 с.
13. Бонішко Д. С. Гра і її місце у викладанні біології // Біологія. 2007. С. 2–9.
14. Бібліотека методичних розробок. Біологія. Освітній проєкт «На урок» URL: <https://naurok.com.ua/biblioteka/biologiya> (дата звернення: 24.03.2023).
15. Мельник М.М. Методика використання дидактичних ігор на уроках біології. Кваліфікаційна робота на здобуття рівня магістр. м. Кам'янець-Подільський – 2018 р.
16. Бібліотека методичних матеріалів. Біологія. Національна освітня платформа «Всеосвіта». URL: <https://vseosvita.ua/library> (дата звернення: 23.03.2023).
17. Пугач І.М. Творчі завдання на уроках біології як засіб формування ключових компетентностей учнів / І М. Пугач // Біологія. Хімія. —2007. -№14.

Відомості про авторів

1. **Davitashvili Magda David**, Doctor of Biological Sciences, Professor, Dean at the Faculty of Exact and Natural Sciences, Iakob Gogebashvili Telavi State University, Georgia.
2. **Azikuri Gela Shota**, Doctor of Biology, Associated Professor, Iakob Gogebashvili Telavi State University, Georgia.
3. **Margalitashvili Darejan Aleqsandre**, Doctor of Biology, Assistent Professor, Head of Quality Assurance at the Faculty of Exact and Natural Sciences, Iakob Gogebashvili Telavi State University, Georgia.
4. **Józef P. Antonowicz**, Pomeranian University in Słupsk, Institute of Biology and Earth Sciences, Department of Environmental Chemistry, Poland.
5. **Tomasz Wróblewski**, Pomeranian University in Słupsk, Institute of Exact and Technical Sciences, Poland.
6. **Paweł Młodożeniec**, Pi School – Foreign Languages School, Poland.
7. **Білик М.М.**, директор Ічнянського національного природного парку, Україна.
8. **Близнюк М.М.**, магістрант, Ніжинський державний університет імені Миколи Гоголя, Україна.
9. **Буханова В.С.**, магістрантка, Ніжинський державний університет імені Миколи Гоголя, Україна.
10. **Волгін Д.Г.**, аспірант, Ніжинський державний університет імені Миколи Гоголя, Україна.
11. **Гавій В.М.**, кандидат біологічних наук, доцент кафедри біології, Ніжинський державний університет імені Миколи Гоголя, Україна.
12. **Гришко К.О.**, магістрантка, Ніжинський державний університет імені Миколи Гоголя, Україна.
13. **Долженко Ю.В.**, аспірант, Ніжинський державний університет імені Миколи Гоголя, Україна.
14. **Донець Н.В.**, аспірантка, завідувача навчально-дослідною агробіостанцією НДУ імені Миколи Гоголя, Україна.
15. **Жиліна Т.М.**, кандидат біологічних наук, доцент кафедри екології та охорони природи, Національний університет "Чернігівський колегіум" імені Т.Г. Шевченка, Україна.
16. **Заяц С.В.**, студентка, Сумський державний педагогічний університет імені А. С. Макаренка, Україна.

Відомості про авторів

17. **Іваницька Ю.А.**, аспірантка, Ніжинський державний університет імені Миколи Гоголя, Україна.
18. **Іконнікова Ю.В.**, аспірантка кафедри зоології, біологічного моніторингу та охорони природи, Житомирський державний університет імені Івана Франка, Україна.
19. **Кедров Б.Ю.**, старший викладач кафедри біології, Ніжинський державний університет імені Миколи Гоголя, Україна.
20. **Крон А.А.**, завідувач, Зоологічний музей Державний вищий навчальний заклад «Ужгородський національний університет», Україна.
21. **Кот Л.**, Ніжинський краєзнавчий музей імені Івана Спаського, Україна.
22. **Кузюра Л.Ю.**, магістрантка, Ніжинський державний університет імені Миколи Гоголя, Україна.
23. **Кулик А.В.**, магістрантка, Ніжинський державний університет імені Миколи Гоголя, Україна.
24. **Кучменко О.Б.**, доктор біологічних наук, професор, завідувачка кафедри біології, Ніжинський державний університет імені Миколи Гоголя, Україна.
25. **Лисенко Г.М.**, кандидат біологічних наук, доцент кафедри біології, Ніжинський державний університет імені Миколи Гоголя, Україна.
26. **Лобань Л.О.**, кандидат біологічних наук, доцент кафедри біології, Ніжинський державний університет імені Миколи Гоголя, Україна.
27. **Луканюк Д.В.**, магістрантка, Ніжинський державний університет імені Миколи Гоголя, Україна.
28. **Мехед О.Б.**, кандидат біологічних наук, доктор педагогічних наук, доцент, завідувач кафедри біології, Національний університет «Чернігівський колегіум» імені Т. Г. Шевченка, Україна.
29. **Міхелі С.В.**, доктор географічних наук, доцент, професор кафедри географії, Український державний університет імені Михайла Драгоманова, Україна.
30. **Могилко О.Ю.**, студентка, Український державний університет імені Михайла Драгоманова, Україна.
31. **Мхітарян Л.С.**, доктор медичних наук, професор кафедри біології, Ніжинський державний університет імені Миколи Гоголя, Україна.
32. **Овчарик Я.М.**, магістрантка, Ніжинський державний університет імені Миколи Гоголя, Україна.
33. **Онанко Ю.А.**, доктор філософії, старший науковий співробітник, Інститут водних проблем і меліорації НААН, Україна.

Відомості про авторів

34. **Паливода Ю.М.**, аспірантка, Ніжинський державний університет імені Миколи Гоголя, Україна.
35. **Пасічник С.В.**, кандидат біологічних наук, доцент кафедри біології, Ніжинський державний університет імені Миколи Гоголя, Україна.
36. **Приплавко С.О.**, кандидат сільськогосподарських наук, доцент кафедри біології, Ніжинський державний університет імені Миколи Гоголя, Україна.
37. **Рожко В.Г.**, кандидат біологічних наук, професор кафедри ентомології та збереження біорізноманіття, Державний вищий навчальний заклад «Ужгородський національний університет», Україна.
38. **Романчук М.Є.**, кандидат географічних наук, доцент кафедри екології, Одеський державний екологічний університет, Україна.
39. **Стадниченко А.П.**, доктор біологічних наук, професор кафедри зоології, біологічного моніторингу та охорони природи, Житомирський державний університет імені Івана Франка, Україна.
40. **Стрельцова В.В.**, аспірантка, Ніжинський державний університет імені Миколи Гоголя, Україна.
41. **Степанов Є.В.**, аспірант, Ніжинський державний університет імені Миколи Гоголя, Україна.
42. **Тайкова С. Ю.**, кандидат біологічних наук, науковий співробітник, Національний науково-природничий музей НАН України, Україна.
43. **Тарасенко Л.І.**, завідувачка відділу «Музей природи Приостерь'я» Ніжинського краєзнавчого музею імені Івана Спаського, Україна.
44. **Третяк О.П.**, кандидат біологічних наук, доцент, декан природничо-математичного факультету, професор кафедри біології, Національний університет «Чернігівський колегіум» імені Т. Г. Шевченка, Україна.
45. **Уваєва О.І.**, доктор біологічних наук, професор кафедри наук про Землю, Державний університет «Житомирська політехніка», Україна.
46. **Федотова К.С.**, магістрантка, Ніжинський державний університет імені Миколи Гоголя, Україна.
47. **Шапарець М.С.**, студентка, Ніжинський державний університет імені Миколи Гоголя, Україна.
48. **Шевченко В.Л.**, кандидат біологічних наук, доцент кафедри екології та охорони природи, Національний університет "Чернігівський колегіум" імені Т.Г. Шевченка, Україна.
49. **Шокарева Л.Р.**, магістрантка, Ніжинський державний університет імені Миколи Гоголя, Україна.

Відомості про авторів

50. **Шульга О.О.**, магістр екології, головний природоохоронець, Ічнянський національний природний парк, Україна.
51. **Чирко К.С.**, магістрантка, Ніжинський державний університет імені Миколи Гоголя, Україна, Україна.
52. **Ячна М.Г.**, заступник декана з навчальної роботи, старший викладач кафедри біології, Національний університет «Чернігівський колегіум» імені Т. Г. Шевченка, Україна.

Наукове видання

IX Міжнародна заочна
науково-практична конференція

АКТУАЛЬНІ ПИТАННЯ БІОЛОГІЧНОЇ НАУКИ

Збірник статей

Технічний редактор – І. П. Борис
Друкується за авторським редагуванням.

Підписано до друку 20.04.23 р.
Гарнітура Computer Modern
Замовлення 268

Формат 60x84/16
Обл.-вид. арк. 8,13
Ум. друк. арк. 9,8

Папір офсетний
Тираж 50 прим.



Ніжинський державний університет
імені Миколи Гоголя.

м. Ніжин, вул. Воздвиженська, 3^А
(04631)7-19-72

E-mail: vidavn_ndu@ukr.net
www.ndu.edu.ua

Свідоцтво суб'єкта видавничої справи
ДК № 2137 від 29.03.05 р.