

ISSN Online 2786-8478  
ISSN Print 2786-846X

*Міністерство освіти і науки України*

Ніжинський  
державний університет  
імені Миколи Гоголя

**Наукові  
записки.  
Біологічні  
науки**

(Ніжинський державний університет  
імені Миколи Гоголя)

№ 1



Ніжин – 2023

**НАУКОВІ ЗАПИСКИ. БІОЛОГІЧНІ НАУКИ**  
**(Ніжинський державний університет**  
**імені Миколи Гоголя)**

**РЕДАКЦІЙНА КОЛЕГІЯ:**

**Головний редактор:** Шейко Віталій Ілліч, доктор біологічних наук, професор кафедри біології Ніжинського державного педагогічного університету імені Миколи Гоголя.

**Заступник головного редактора:** Кучменко Олена Борисівна, доктор біологічних наук, професор, завідувач кафедри біології Ніжинського державного педагогічного університету імені Миколи Гоголя.

**Відповідальний секретар:** Гавій Валентина Миколаївна, кандидат біологічних наук, доцент кафедри біології Ніжинського державного університету імені Миколи Гоголя.

**ЧЛЕНИ РЕДКОЛЕГІЇ:**

**Процькув Я.,** доктор габілітований, професор, департамент біології рослин, Інститут біології оточуючого середовища, факультет біології та наук про тварин, Університет природничих наук (м. Вроцлав, Польща).

**Верхольська С.,** доктор філософії, департамент біології рослин, Інститут біології оточуючого середовища, факультет біології та наук про тварин, Університет природничих наук (м. Вроцлав, Польща).

**Тулкан К.,** доктор габілітований, професор, факультет інженерії та прикладних технологій, Університет наук про життя «Король Михайло I» (м. Тімішоара, Румунія).

**Гюрбюз М. Ф.,** доктор філософії, доцент, департамент біології, факультет науки та мистецтв, Університет Сулеймана Деміреля (м. Іспарта, Туреччина).

**Давіташвілі Магда,** доктор біологічних наук, професор, департамент природничих наук і інформаційних технологій, декан факультету точних і природничих наук, Телавський державний університет (м. Телаві, Грузія).

**Дерека Т. Г.,** доктор педагогічних наук, професор Тренчанського університету імені Олександра Дубчека (м. Тренчин, Словачька республіка).

**Мхітарян Л. С.,** доктор медичних наук, професор кафедри біології Ніжинського державного університету імені Миколи Гоголя (м. Ніжин, Україна).

**Стригун В. М.,** доктор сільсько-господарських наук, старший науковий співробітник кафедри біології Ніжинського державного університету імені Миколи Гоголя (м. Ніжин, Україна).

**Весельський С. П.,** доктор біологічних наук, старший науковий співробітник Інститут високих технологій, Київський національний університет імені Тараса Шевченка (м. Київ, Україна).

**Кур'ята В. Г.,** доктор біологічних наук, професор кафедри біології Вінницького державного педагогічного університету імені Михайла Коцюбинського (м. Вінниця, Україна).

**Глазков Е. О.,** доктор медичних наук, професор кафедри патофізіології Національного медичного університету імені О. О. Богомольця (м. Київ, Україна).

**Омельчук О. В.,** кандидат педагогічних наук, доцент кафедри медико-біологічних і валеологічних основ здоров'язбережувальної освіти та фізичного виховання Українського державного університету імені Михайла Драгоманова (м. Київ, Україна).

Наукове видання з біологічних наук, засноване у 2023 році Ніжинським державним університетом імені Миколи Гоголя. Свідоцтво про реєстрацію КВ № 25398-15338 Р від 20.01.2023 р.

Періодичність: 4 рази на рік.

Рекомендовано Вченою радою Ніжинського державного університету імені Миколи Гоголя.  
Протокол № 11 від 01.06.2023 р.

НЗ4 Наукові записки. Біологічні науки (Ніжинський державний університет імені Миколи Гоголя) / за заг. ред. В. І. Шейко. – Ніжин: НДУ ім. М. Гоголя, 2023. – № 1. – 93 с.

**Адреса видавництва:** вул. Воздвиженська, 3<sup>А</sup>, м. Ніжин, Чернігівська обл., Україна, 16600.  
Тел.: (04631) 7–19–72  
E-mail: vidavn\_ndu@ukr.net, www.ndu.edu.ua

**Адреса сайту журналу у друкованій версії:** <http://lkr.ndu.edu.ua/index.php/bn>

Верстка та макетування – **О. В. Борщ**  
Дизайн обкладинки – **В. М. Косяк**

Підписано до друку 10.10.2023 р.  
Гарнітура Arial  
Замовлення №

Формат 60x84/8  
Обл.-вид.арк. 7,1  
Ум. друк. арк. 11,4

Папір офсетний  
Тираж 100 пр.

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

НДУ імені Миколи Гоголя, м. Ніжин, вул. Воздвиженська, 3<sup>А</sup>

© В. І. Шейко, головний редактор, 2023  
© НДУ ім. М. Гоголя, 2023

ISSN Online 2786-8478  
ISSN Print 2786-846X

*Ministry of Education and Science of Ukraine*

Nizhyn Mykola Gogol  
State University

# Research Notes. biology research

(Nizhyn Mykola Gogol  
State University)

ISSUE 1



Nizhyn – 2023

## Research Notes. Biology Research (Nizhyn Mykola Gogol State University)

### EDITORIAL BOARD:

**Editor-in-Chief: Sheiko Vitaliy**, Doctor of Biological Science, Professor, Professor at the Department of Biology of Nizhyn Mykola Gogol State University.

**Deputy Editor-in-Chief: Kuchmenko Olena**, Doctor of Biological Science, Professor, Head of the Department of Biology of Nizhyn Mykola Gogol State University.

**Executive Secretary: Havii Valentyna**, Candidate of Biological Science, Associate Professor, Associate Professor at the Department of Biology of Nizhyn Mykola Gogol State University.

### EDITORIAL BOARD MEMBERS:

**Proćków Jarosław**, Dr hab., prof. UPWr., Department of Plant Biology, Institute of Environmental Biology, Faculty of Biology and Animal Science, Wrocław University of Environmental and Life Sciences (Wrocław, Poland).

**Wierzchołska Sylwia**, Dr, Department of Plant Biology, Institute of Environmental Biology, Faculty of Biology and Animal Science, Wrocław University of Environmental and Life Sciences (Wrocław, Poland).

**Tulcan Camelia**, Dr. hab., Professor, Faculty of Engineering and Applied Technologies, University of Life Sciences "King Michael I" from Timisoara (Timisoara, Romania).

**Gürbüz Mehmet Faruk**, PhD, Assistant Professor, Süleyman Demirel University, Arts and Science Faculty, Biology Department, Isparta (Isparta, Turkey).

**Davitashvili Magda**, Professor, Dean at the Faculty of Exact and Natural Sciences, Iakob Gogebashvili Telavi State University (Telavi, Georgia).

**Dereka Tetiana**, Doctor of Pedagogical Science, Professor at the Faculty of Healthcare, Alexander Dubcek University of Trencin (Trencin, Slovak Republic).

**Mkhitaryan Laura**, Doctor of Medical Science, Professor, Professor at the Department of Biology of Nizhyn Mykola Gogol State University (Nizhyn, Ukraine).

**Strygun Viktor**, Doctor of Agricultural Science, Senior Research Fellow at the Department of Biology of Nizhyn Mykola Gogol State University (Nizhyn, Ukraine).

**Veselskiy Stanislav**, Doctor of Biological Science, Senior Research Fellow at the Educational and Scientific Institute of High Technologies, Taras Shevchenko National University of Kyiv, (Kyiv, Ukraine).

**Kuryata Volodymyr**, Doctor of Biological Science, Professor, Professor at the Department of Biology of Vinnytsia Mykhailo Kotsiubynskyi State Pedagogical University (Vinnytsia, Ukraine).

**Glazkov Eduard**, Doctor of Medical Science, Professor, Professor at the Department of Pathophysiology of Bogomolets National Medical University (Kyiv, Ukraine).

**Omelchuk Olena**, Candidate of Pedagogical Science, Associate Professor, Associate Professor at the Department of medical, biological and valedological foundations of health education and physical education of Dragomanov Ukrainian State University (Kyiv, Ukraine).

Scientific publication in biological sciences, founded in 2023 by Nizhyn Mykola Gogol State University. Certificate of registration – KV No. 25398-15338 R dated January 20, 2023. Frequency: 4 times a year.

The Collection is approved by Scientific Board of Nizhyn Mykola Gogol State University Record № 11 of June 01, 2023.

N34 Research Notes. Biology Research (Nizhyn Mykola Gogol State University) / ed. V. I. Sheiko. Nizhyn: Mykola Gogol NSU, 2023. № 1. 93 p.

**Publisher's address:** 3<sup>A</sup> Vozdvyzhenska Str., Nizhyn, Chernihiv Oblast, Ukraine, 16600  
Tel.: (04631) 7–19–72  
E-mail: vidavn\_ndu@ukr.net, www.ndu.edu.ua

**The website address of the magazine in the print version:** <http://lcp.ndu.edu.ua/index.php/bn>

Page making: **O. V. Borshch**  
Cover design: **V. M. Kosiak**

---

Signed to print 10.10.2023 p.  
Typeface Arial  
Order №

Format 60x84/8  
publisher's signature 7,1  
press sheet 11,4

offset paper  
print run 100

---

Certificate of the Publishing Subject  
DK 2137 Dated March 29, 2005

Mykola Gogol NSU, Nizhyn, 3<sup>A</sup> Vozdvyzhenska Str.

© Vitaliy Sheiko, Editor-in-Chief, 2023  
© Mykola Gogol NSU, 2023

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

**НАУКОВІ ЗАПИСКИ. БІОЛОГІЧНІ НАУКИ**  
**(Ніжинський державний університет**  
**імені Миколи Гоголя)**

---

Науковий журнал

---

Наукові записки. Біологічні науки, № 1, 2023 рік

### ЗМІСТ

#### БОТАНІКА

---

- Лисенко Г. М.* Абсолютно заповідний режим у степових заповідниках: очікування, реалії, перспективи ..... 7
- Лобань Л. О.* Характеристика еколого-ценотичного профілю центральної частини басейну річки Удай (Чернігівська обл.) ..... 12

#### ЗООЛОГІЯ

---

- Шешурак П. М.* Жуки мертвоїди (Coleoptera: Silphidae) особливо охоронних територій України в фондах зоологічного музею Ніжинського державного університету імені Миколи Гоголя (Чернігівська область, Україна) ... 18
- Кузьменко Л. П.* Орнітонаселення біостаціонару «Лісове озеро» та прилеглих територій (Чернігівська обл.) ..... 30
- Пасічник С. В., Лисенко Г. М.* Нові знахідки представників типу Мохуватки (Ectopoceta, або Vryozoa) на території Ічнянського національного природного парку ..... 39

#### ФІЗІОЛОГІЯ РОСЛИН

---

- Приплавко С. О., Гавій В. М.* Вплив метаболічно активних речовин на формування коренеплодів моркви ..... 44
- Паливода Ю. М., Гавій В. М.* Фізіолого-біохімічні особливості формування адаптивної відповіді рослин в умовах водного дефіциту ..... 52

#### БІОХІМІЯ

---

- Осипчук Р. П., Кучменко О. Б.* Антиоксидантні властивості коров'ячого та козиного молока, збагаченого на рослинні екстракти ..... 59
- Козлова Д. С., Кучменко О. Б., Мхітарян Л. С.* Динаміка вмісту вітаміну D під час вагітності в залежності від віку жінки ..... 69

#### НОРМАЛЬНА І ПАТОЛОГІЧНА АНАТОМІЯ ТА ФІЗІОЛОГІЯ ЛЮДИНИ І ТВАРИН

---

- Шейко В. І., Кучменко О. Б., Гавій В. М.* Вплив лазерної терапії на показники периферійної крові у людей, що страждають на захворювання опорно-рухового апарату ..... 81
- Шейко В. І., Кучменко О. Б., Гавій В. М.* Стан імунологічних показників на тлі регулярних занять спортом ..... 87

**CONTENTS**

**BOTANY**

<b>Lysenko H.</b> Absolutely reserved regime in steppe reserves: expectations, realities, perspectives .....	7
<b>Loban L.</b> Characteristics of the ecological-cenotic profile of the central part of the Uday river basin (Chernigiv region) .....	12

**ZOOLOGY**

<b>Sheshurak P.</b> Dead-eater beetles (Coleoptera: Silphidae) of specially protected territories of Ukraine in the reserve collections of the Zoological museum at Nizhyn Mykola Gogol State University (Chernigiv Region, Ukraine).....	18
<b>Kuzmenko L.</b> Bird population of the "Forest Lake" biostation and adjacent territories (Chernigiv region) .....	30
<b>Pasichnyk S., Lysenko H.</b> New findings of representatives of the genus Mokhuvatka (Ectoprocta, or Bryozoa) on the territory of the Ichnyan National Nature Park .....	39

**PLANT PHYSIOLOGY**

<b>Pryplavko S., Havii V.</b> Influence of metabolically active substances on the formation of carrot root fruits .....	44
<b>Palivoda Y., Havii V.</b> Physiological and biochemical features of the formation of the adaptive response of plants in conditions of water deficit.....	52

**BIOCHEMISTRY**

<b>Osypchuk R., Kuchmenko O.</b> Antioxidant properties of cow and goat milk enriched in plant extracts.....	59
<b>Kozlova D., Kuchmenko O., Mkhitaryan L.</b> Dynamics of vitamin D content during pregnancy depending on woman's age.....	69

**NORMAL AND PATHOLOGICAL ANATOMY,  
PHYSIOLOGY OF HUMANS AND ANIMALS**

<b>Sheiko V., Kuchmenko O., Havii V.</b> Effects of laser therapy on peripheral blood indicators in people suffering from diseases of the musculoskeletal system ....	81
<b>Sheiko V., Kuchmenko O., Havii V.</b> State of immunological indicators on the background of regular sports .....	87

УДК 581.9:502.7

DOI 10.31654/2786-8478-2023-BN-1-7-11

**Лисенко Г. М.**

кандидат біологічних наук, доцент кафедри біології  
Ніжинського державного університету імені Миколи Гоголя  
lysenkoukr@gmail.com  
orcid.org/0000-0002-6120-9241

**АБСОЛЮТНО ЗАПОВІДНИЙ РЕЖИМ У СТЕПОВИХ ЗАПОВІДНИКАХ:  
ОЧІКУВАННЯ, РЕАЛІЇ, ПЕРСПЕКТИВИ**

*Всі степові заповідники України мають у своєму складі ділянки повного невтручання у хід природних процесів (абсолютно заповідний режим використання). Незважаючи на певну умовність перебігу процесів саме вони є моніторинговими полями, що дозволяють прослідкувати основні напрямки та темпи змін резерватиних біогеоценозів. Прикро усвідомлювати, що проблема абсолютної заповідності може бути своєрідним Casus belli, що розділяє представників різних наукових шкіл, галузей знань та громадськості, не дозволяючи сконцентруватися над вирішенням стратегічної мети – збереження залишків Степу як цілісної природної та історичної системи. Разом з цим, особливу увагу слід приділяти розробці індивідуальних схем регуляційних заходів для кожного конкретного заповідного об'єкта, котрі повинні базуватись на результатах науково-обґрунтованих експериментів по сінокосінню, випасу та палам, які завжди супроводжували еволюцію степової біоти.*

*Ключові слова: абсолютно заповідний режим, регуляційні заходи, флористичний та фітоценотичний моніторинг, зміна парадигми, заповідна справа.*

---

Степовий біом на всіх континентах, а особливо в Євразії, є найбільш трансформованою у результаті діяльності соціуму природною зоною. Істотні зміни торкнулися всіх без виключення блоків степових екосистем. Значні території (у деяких регіонах України до 90 %) розорані і в даний час активно використовуються як сільськогосподарські вгіддя. Великі площі колишніх степів зайняті гірничими виробками, хвостом та шламосховищами, потрапили у зони затоплення великих водосховищ, представлені урбанізованими соціоекосистемами тощо. Саме тому багато типових степових видів флори і фауни, серед яких значна частка припадає на зональні види-домінанти та едифікатори, знаходяться під загрозою зникнення внаслідок як значного скорочення площ, так і цілої низки жорстких екзогенних антропогенних впливів.

Втім, у кінці XIX на початку XX століття, завдяки зусиллям прогресивно налаштованих науковців, передусім Г. Конвенца та П. Саразіна, які були одними з перших пропагандистів руху за охорону пам'яток природи, та їх послідовників – В. В. Докучаєва, Й. К. Пачоського, Г. О. Кожевнікова, І. П. Бородіна, Д. К. Соловйова, В. І. Талієва, Д. М. Анучіна та небагатьох далекоглядних поміщиків, яким був Ф. Е. Фальц-Фейн, людство нібито знайшло вихід з кризового стану через створення заповідних об'єктів, основним завданням яких було збереження у природному стані вцілілих решток зональних або унікальних екосистем. Результатом їх спільних зусиль є організація низки заповідників саме у степовій зоні, починаючи з «Асканія-Нова» (1899 р.), а через деякий час «Хомутовського степу» (1926 р.), «Кам'яних Могили»

(1927 р.) та «Михайлівської цілини» (1928 р.), котрі на той час були заповідниками місцевого значення.

Так, на початок 1929 р. на території України функціонувало вісім державних природних заповідників республіканського значення: Надморські заповідники, Піщані заповідники в пониззі Дніпра, Асканія-Нова, Конча-Заспа, Лісостеповий ім. Т.Г. Шевченка (нині Канівський), Кримський, Парк III Інтернаціоналу (нині Софіївка) та парк Устинівка. Крім того, були створені нові резервати в інших природно-кліматичних зонах: Карлівський (Академічний) степ, Стрільцівський степ, Провальський степ, Парасоцький ліс та ін. На разі слід відмітити, що ефективна природоохоронна робота наштовхувалась на значний супротив тодішніх господарських та партійних діячів. На жаль, було загублено цілий ряд ініціатив по створенню Другого державного степового заповідника сходу України, загальною площею 30770 га, до складу якого мали увійти Кам'яні Могили, Михайлівський, Стрільцівський, Провальський, Хомутовський, Лимарівський, Деркульський та Ново-Алексєєвський степи, розташовані у Сумській, Харківській, Луганській та Донецькій областях.

Результати досліджень та їх обговорення. Степові екосистеми в Україні, що не зазнали суттєвої антропогенної трансформації, зберігаються лише на вкрай обмежених територіях природно-заповідного фонду. Як вже було зазначено, пріоритет створення заповідних об'єктів належить вітчизняним вченим (В. В. Докучаєв, Й. К. Пачоський та ін.) та прогресивно налаштованим землевласникам (Ф. Е. Фальц-Фейн). Адже саме на теренах України, у тодішній Херсонській губернії, вперше в Євразії було вилучено з господарської діяльності земельну ділянку і за влучним виразом В. В. Докучаєва «... было возвращено истинным ее обитателям...». Вперше на значній території степу було введено певні обмежуючі антропогенне втручання заходи та встановлено відповідний заповідний режим.

Однак, як виявилось згодом, існуючі режими заповідання, насамперед – абсолютно заповідний, не дозволяють у повній мірі вирішувати завдання, що стоять перед заповідниками як науковими установами – збереження видового та ценотичного різноманіття типових зональних або унікальних природних комплексів. Тривалий вплив режиму абсолютної заповідності призводить до глибоких та часто незворотних змін не лише резерватних фітоценоструктур та зоокомплексів, а й до суттєвих змін величин цілої низки екологічних чинників, передусім – едафічних, показники яких виходять далеко за межі степового біому, сягаючи значень, характерних не лише для лучних, а й лісових екотопів та місцезростань. Результатом цього є втрата не лише габітуальних особливостей резерватних степів (зміна дерниннозлакових фітоценозів на кореневищно-злакові та широка експансія чагарникових та лігнозних екобіоморф не властивих природі степу), а й зникнення типових степових видів (насамперед ефемерів та ефемероїдів) та угруповань, котрі неспроможні конкурувати з видами іншої екології та життєвої стратегії. У кінцевому рахунку степовий заповідник, як природоохоронна організація, не виконує поставлених перед ним завдань. Саме тому проблема вибору оптимальних режимів заповідання є «наріжним каменем» практики та теорії степознавства.

На нашу думку, в історії степового заповідання лише перші етапи можна охарактеризувати як такі, що відповідають поняттю – стратегія [6, 7]. Термін «стратегія» багатоаспектний, проте всі дефініції можна звести до наступного. Під стратегією розуміють вибір ключових напрямків розвитку, спрямованих на досягнення довготривалої мети шляхом координації ресурсів, або іншими словами – вміння міркувати та приймати рішення на перспективу. Саме тому, на рубежі XIX та XX століть вилучення земель із сільськогосподарського використання та суворя заборона будь-якого антропогенного втручання сприяли відновленню резерватних біокомплексів, і, як на той час, ці дії повністю відповідали заповідній стратегії. Однак, подальший розвиток заповідної справи було зведено лише до вирішення тактичних завдань, під якими слід розуміти конкретні дії спрямовані на забезпечення стратегічної мети.

Втім, узагальнені алгоритми тактичних рішень виявились дещо некоректними для цілої низки степових заповідників, особливо тих, що розміщені у лісостеповій зоні або контактують із нею [1–5, 8]. Як виявилось згодом, дія існуючих регуляційних заходів нездатна зупинити негативні тенденції трансформації авторофного блоку степових екосистем та пов'язаних з ним угруповань тварин. Так, зміна типових



степових видів-едафікаторів, передусім дернинних злаків, призвела до елімінації ряду видів тварин, для охорони та збереження яких і були створені деякі заповідні об'єкти, наприклад байбаки у відділенні Луганського природного заповідника "Стрільцівський степ". Окрім того, ценопопуляції значної групи видів степового різнотрав'я, занесених до Червоної книги України, не тільки скорочують зайняті площі, а й повністю зникають з території заповідників.

Разом з тим, дослідженнями В. В. Жеріхіна доведено, що домінування у рослинному покриві трав'янистих видів пояснюється зовнішніми механізмами стабілізації, а саме впливом консументного блоку екосистем, передусім трав'янистих та супутнього блоку копрофагів, котрі є обов'язковими компонентами пасовищних харчових ланцюгів, властивих природі степу. На основі незаперечних палеонтологічних даних встановлено, що біоми з домінуванням трав'янистих екобіоморф виникали у різні геологічні епохи на різних континентах саме завдяки коеволюції із трав'янистими зоокомплексам, котрі у подальшому і виступали основними агентами саморегуляції степових екосистем. На превеликий жаль серед тваринного населення сучасних степових заповідників майже відсутні представники типових степантів, не лише численних ратичних, а й представників родин вивіркових (ховрахи крапчастий та європейський, бабак степовий та ін.) та стрибакових (тушкан великий), що у недалекому минулому прямо впливали на формування степового ландшафту. Більшість вчених визнає [9], що різке зменшення їх чисельності тісно корелює із знищенням середовища існування, що проявляється не лише у розорюванні степової цілини, а й у трансформації просторової структури заповідних фітоценозів – заміні низькотрав'я щільними різнотравними фітоценоструктурами та чагарниковими заростями. Таким чином виникає парадоксальна ситуація, тривала дія абсолютно заповідного режиму призводить до зміни дерновиннозлакових фітоценозів спочатку кореневищно-злаковими, а згодом різнотравними, чагарниковими та почасти лісовими, що у свою чергу провокує зменшення щільності популяцій трав'янистих ссавців та різко знижує їх здатність до біоценотичної регуляції степової екосистеми. Виникає закономірне питання – Що є першопрчиною «ланцюгової реакції», яка призводить до деструкції резерватних степів?

Саме тому, на нашу думку, стратегічним напрямком розвитку заповідної справи в Україні є розширення меж існуючих заповідників, не відкидаючи, звичайно, практику створення нових природоохоронних територій. Адже, як визнається багатьма науковими школами, слід охороняти не окремі види та угруповання а повночленні сукцесійні системи, котрі здатні до самовідтворення. Практикою заповідної справи в Україні доведено, що «загальмувати», а більше того – зупинити ендоекогенетичні зміни не вдається, використовуючи лише юридично дозволені на сьогодні регуляційні заходи – сінокосіння та, подекуди, випас доместифікованих консументів. Слід розширити експериментальні дослідження по впливу керованих степових палів на всі компоненти резерватних степів, адже за Ю. Одумом степові екосистеми є екосистемами пірогенного типу.

На разі з цим, не заперечним є факт існування ділянок з абсолютно заповідним режимом використання. Незважаючи на певну умовність перебігу процесів саме вони є моніторинговими полями, що дозволяють прослідкувати основні напрямки та темпи змін резерватних біогеоценозів. Однак було б перебільшенням трактувати дані зміни як природні, зважаючи на суттєві невідповідності екосистем сучасних заповідних степів з природою степового біому в цілому. Прикро усвідомлювати, що проблема абсолютної заповідності може бути, а можливо вже є, своєрідним *Casus belli*, що розділяє представників різних наукових шкіл, галузей знань та громадськості, не дозволяючи сконцентруватись над вирішенням стратегічної мети – збереження залишків Степу як цілісної природної та історичної системи.

Щодо тактичних рішень, особливу увагу слід приділяти розробці індивідуальних схем регуляційних заходів для кожного конкретного заповідного об'єкта, котрі повинні базуватись на результатах науково-обґрунтованих експериментів по сінокосінню, випасу та палам, які завжди супроводжували еволюцію степової біоти. Ці проблеми є найгострішими для практики степового заповідання а їх вирішення є найактуальнішим завданням.

## Література

1. Лисенко Г. М. Степовий менеджмент, як запорука збереження видового та ценотичного різноманіття рослинного покриву заповідників лісостепової та степової зон. *Сучасні проблеми геоєкології та раціонального природокористування Лівобережної України*: матеріали Всеукраїнської науково-практичної конференції, присвяченої 160-річчю з дня народження В. В. Докучаєва / від. ред. А. О. Корнус. Суми: СумДПУ ім. А.С. Макаренка, 2006. С. 168–172.
2. Лисенко Г. М. Режими заповідання у степових заповідниках України: оптимальні стратегія і тактика. *Значення та перспективи стаціонарних досліджень для збереження біорізноманіття*: матеріали Міжнародної наукової конференції, присвяченої 50-річчю функціонування високогірного біологічного стаціонару «Пожижевська» (Львів – Пожижевська, 23–27 вересня 2008 р.). Львів, 2008. С. 248–250.
3. Лисенко Г. М. Управління екосистемами степових заповідників: минуле, сучасне, майбутнє. *Популяційна екологія рослин: сучасний стан, точки росту*: збірник наукових праць за матеріалами міжнародного інтернет-симпозіуму, м. Суми. 2–4 квітня 2012 р. / редкол.: Ю. А. Злобін та ін. Суми: Сумський національний аграрний університет, 2012. С. 344–351.
4. Лисенко Г. М., Коломійчук В. П. Заповідні степи: абсолютно заповідний режим чи управління степовими екосистемами. *Екологічні науки: науково-практичний журнал* / гол. ред. О. І. Бондар. Київ: ДЕА, 2015. № 8. С. 166–174.
5. Осичнюк В. В. Деякі особливості заповідного режиму у відділеннях Українського державного степового заповідника. *Укр. ботан. журн.*, 1979. № 4. С. 347–352.
6. Ткаченко В. С. Автогенез степів України: автореф. дис. ... док. біол. наук: 03.00.05 / Інститут ботаніки ім. М.Г. Холодного НАН України. Київ, 1992. 49 с.
7. Ткаченко В. С. Фітоценотичний моніторинг резерватних сукцесій в Українському степовому природному заповіднику. Київ: Фітосоціоцентр, 2004. 183 с.
8. Ткаченко В. С., Гавриленко В. С. Криза регулювання та ефективність регулювальних заходів у степових заповідниках. *Вісті БЗ «Асканія-Нова»*, 2007. Т. 9. С. 5–20.
9. Ткаченко В. С., Гелюта В. П., Генів А. П., Лисенко Г. М., Яровий С. С. Підсумки натурного пасовищного експерименту з випасання коней у Хомутовському степу. *Укр. ботан. журн.*, 2009. 66, № 1. С. 53–70.
10. Clements F. E. *Plant succession: an analysis of the development of vegetation*. Washington: Carnegie Institution of Washington, 1916. 512 p.

## References

1. Lysenko, H. (2006). Stepovyi menedzhment, yak zaporuka zberezhenia vydovoho ta tsenotychnoho riznomanittia roslynnoho pokryvu zapovidnykiv lisostepovoi ta stepovoi zon [Steppe management as a key to the preservation of the species and coenotic diversity of the plant cover of forest-steppe and steppe reserves]. *Suchasni problemy heoekologii ta ratsionalnoho pryrodokorystuvannia Livoberezhnoi Ukrainy – Modern problems of geoecology and rational nature management of Left Bank Ukraine*. A.O. Kornus (Ed.). Sumy: SumDPU im. A.S. Makarenka [in Ukrainian].
2. Lysenko, H. (2008). Rezhymy zapovidannia u stepovykh zapovidnykakh Ukrainy: optymalni stratehiia i taktyka [Bequest regimes in steppe reserves of Ukraine: optimal strategy and tactics]. *Znachennia ta perspektyvy statsionarnykh doslidzhen dlia zberezhenia bioriznomanittia – Significance and prospects of stationary research for the preservation of biodiversity*. Lviv [in Ukrainian].
3. Lysenko, H. (2012). Upravlinnia ekosystemamy stepovykh zapovidnykiv: mynule, suchasne, maibutnie [Ecosystem management of steppe reserves: past, present, future]. *Populiatsiina ekolohiia roslyn: suchasnyi stan, tochky rostu – Population ecology of plants: current state, growth points*. Yu.A. Zlobin (Ed.). Sumy: Sumskyi natsionalnyi ahrarnyi universytet [in Ukrainian].
4. Lysenko, H. & Kolomiichuk, V. (2015). Zapovidni stepy: absoliutno zapovidnyi rezhym chy upravlinnia stepovymy ekosystemamy [Protected steppes: completely protected regime or management of steppe ecosystems]. *Ekolohichni nauky – Environmental sciences*, 8, 166–174. O.I. Bondar (Ed.). Kyiv: DEA [in Ukrainian].
5. Osychniuk, V. (1979). Deiaki osoblyvosti zapovidnoho rezhymu u viddilenniakh Ukrainskoho derzhavnoho stepovoho zapovidnyka [Some features of the protected regime in the branches of the Ukrainian State Steppe Reserve]. *Ukr. botan. zhurn. – Ukrainian botanical journal*, 36, 4, 347–352 [in Ukrainian].

6. Tkachenko, V. (1992). Avtohenez stepiv Ukrainy [Autogenesis of the steppes of Ukraine]. *Extended abstract of Doctor's*. Kyiv [in Ukrainian].
7. Tkachenko, V. (2004). *Fitotsenotychnyi monitorynh rezervatnykh suksesii v Ukrainському stepovomu pryrodnomu zapovidnyku* [Phytocenotic monitoring of reserve successions in the Ukrainian Steppe Nature Reserve]. Kyiv: Fitosotsiotsentr [in Ukrainian].
8. Tkachenko, V. & Havrylenko, V. (2007). Kryza rehuliuвання ta efektyvnist rehuliuvalnykh zakhodiv u stepovykh zapovidnykakh [Regulatory crisis and effectiveness of regulatory measures in steppe reserves]. *Visti BZ «Askaniia-Nova» – News of BZ "Askaniia-Nova"*, 9, 5–20 [in Ukrainian].
9. Tkachenko, V., Heliuta, V., Henov, A., Lysenko, H. & Yarovyi, S. (2009). Pidsumky naturnoho pasovyshchnoho eksperymentu z vypasannia konei u Khomutovskomu stepu [Results of natural pasture experiment on grazing horses in the Khomutovsky steppe]. *Ukr. botan. zhurn – Ukrainian botanical journal*, 66, 1, 53–70 [in Ukrainian].
10. Clements, F. (1916). *Plant succession: an analysis of the development of vegetation*. Washington: Carnegie Institution of Washington [in English].

---

---

### **Lysenko H.**

Candidate of biological Sciences, Associate Professor,  
Associate Professor at the Department of Biology  
Nizhyn Gogol State University  
lysenkoukr@gmail.com  
orcid.org/0000-0002-6120-9241

### **ABSOLUTELY RESERVED REGIME IN STEPPE RESERVES: EXPECTATIONS, REALITIES, PERSPECTIVES**

*The strategic direction of the development of protected areas in Ukraine is to expand the boundaries of existing reserves, without rejecting, of course, the practice of creating new protected areas. After all, as recognized by many scientific schools, it is necessary to protect not only individual species and groups, but also successive systems that are capable of self-reproduction. Regarding tactical decisions, special attention should be paid to the development of individual regulatory measures for each specific protected area, which should be based on the results of scientifically sound experiments and constant monitoring of plant populations listed in the Red Book of Ukraine.*

*Key words: absolutely protected regime, regulatory measures, floristic and phytocenotic monitoring, paradigm shift, protected matter.*

**Стаття надійшла до редакції 03.04.2023 року  
Рецензія надійшла 18.04.2023 року**

УДК 581.526

DOI 10.31654/2786-8478-2023-BN-1-12-17

**Лобань Л. О.**

кандидат біологічних наук, доцентка кафедри біології  
 Ніжинський державний університет імені Миколи Гоголя  
 loban2007@ukr.net  
 orcid.org/0000-0001-7717-3602

## ХАРАКТЕРИСТИКА ЕКОЛОГО-ЦЕНОТИЧНОГО ПРОФІЛЮ ЦЕНТРАЛЬНОЇ ЧАСТИНИ БАСЕЙНУ РІЧКИ УДАЙ (ЧЕРНІГІВСЬКА ОБЛ.)

Для оцінки ценотичного різноманіття і екологічних особливостей в середній частині басейну річки Удай було закладено еколого-ценотичний профіль через яружну систему біля с. Мільки (Прилуцький р-н, Чернігівська обл.), завдовжки у 850 м. Вздовж профілю здійснено 9 геоботанічних описів за домінантною класифікацією. По профілю описано лісовий та лучний типи рослинності, а також перелоги. Перелік представлених угруповань: *Tilieto-Querceto-Carpinetum sparsiherbosum*, *Chamaecytisetum (ruthenicae) melampyrosum (nemorosum)*, *Anthoxanthetum (odorati) poosum (angustifoliae)*, *Poetum (angustifoliae) equisetosum (arvense)*, *Elytrigietum (repentis) cirsiosum (arvensi)*, *Poetum (angustifoliae) daucosum (carotae)*, *Poetum (angustifoliae) daucoso (carotae)-stenactidosum (annuae)*, *Poetum (angustifoliae) trifoliosum*, *Betuletum sparsiherbosum*. За допомогою комп'ютерної програми ECODID отримано екологічні показники. Встановлено, що на найбільш вологих ґрунтах зростає угруповання асоціації Т.-Q.-С. *sparsiherbosum* (11,793 бала); на найменш вологих ґрунтах – *Poetum (angustifoliae) trifoliosum* (9,847 бала). Показники кислотності ґрунту (**Rc**) і трофності ґрунту (**Tr**) корелюють між собою: найвищими показниками **Rc** (9,322 бала) і **Tr** (8,172 бала) характеризується угруповання асоціації *Elytrigietum (repentis) cirsiosum (arvensi)*, а найменшими показниками **Rc** (6,890 бала) і **Tr** (6,184) – угруповання асоціації *Betuletum sparsiherbosum*. Найбільшим показником багатства ґрунту сполуками мінерального азоту (**Nt**) (7,500), характеризується угруповання асоціації *Elytrigietum (repentis) cirsiosum (arvensi)*, що тісно пов'язано з найбільшими показниками кислотності ґрунту (**Rc**) і трофності ґрунту (**Tr**), якими характеризується угруповання. Найменший показник **Nt** (4,696 бала) характерний для угруповання асоціації – *Chamaecytisetum (ruthenicae) melampyrosum (nemorosum)*. Середній показник вмісту **Nt** коливається – 5,3 бала, а вміст карбонатів у ґрунті (**Ca**) становить 7,49 бала.

**Ключові слова:** басейн, рослинні угруповання, екологічні режими, фітоіндикація.

**Вступ.** Проблема збереження екосистем та біосфери в цілому є дуже актуальною в даний час. Це пов'язано зі зростанням антропогенного впливу, який призвів до трансформації природного середовища. Останнім часом за своїми масштабами він вийшов на планетарний рівень, а за силою та швидкістю обганяє вплив природних факторів [5]. Тому вивчення сучасного стану екосистем та встановлення особливостей територіальної диференціації є важливим завданням сьогодення.

**Формулювання мети статті.** Для оцінки ценотичного різноманіття і екологічних особливостей в середній частині басейну річки Удай було закладено ряд еколого-ценотичних профілів [4]. Один з них прокладено через яружну систему біля с. Мільки (Прилуцький р-н, Чернігівська обл.). Вздовж профілю здійснено геоботанічні описи за домінантною класифікацією. Матеріал було опрацьовано за допомогою комп'ютерної програми ECODID (1991–1992), розробленої у відділі екології фітосистем Інституту ботаніки імені М. Г. Холодного [2]. В результаті отримано показники вологості, трофності та кислотності ґрунтів, а також вміст азоту та карбонатів.

**Методи та організація дослідження.** Еколого-ценотичний профіль через яружну систему прокладено у напрямку з півдня на північ. При роботі був використаний метод закладання профілів, при якому враховується певний напрямок, але без чіткої витримки масштабу, який відображає головні закономірності зміни рослинного

покриву залежно від певних екологічних факторів (такі профілі зазвичай закладаються в місцях з відносно добре збереженою рослинністю, на територіях, де чергуються відносно одноманітні плакорні ділянки з різним градієнтом умов середовища) [3].

**Результати досліджень та їх обговорення.** Центральна частина басейну річки Удай згідно з геоботанічним районуванням належить до Східноєвропейської лісостепової провінції Української лісостепової підпровінції та межі двох геоботанічних округів: Лівобережнодніпровського та Полтавського [1]. І на прикладі еколого-ценотичного профілю закладеного на досліджуваній території, можна показати зміну екологічних показників, насамперед, залежно від рельєфу і типу рослинності (рис. 1). Всього на профілі завдовжки у 850 м виконано 9 геоботанічних описів, які належать до лісового та лучного типів рослинності, а також перелогів. На профілі представлені угруповання: *Tilieto-Querceto-Carpinetum sparsiherbosum*, *Chamaecytisetum (ruthenicae) melampyrosum (nemorosum)*, *Anthoxantheum (odorati) poosum (angustifoliae)*, *Poetum (angustifoliae) equisetosum (arvense)*, *Elytrigietum (repentis) cirsiosum (arvensi)*, *Poetum (angustifoliae) daucosum (carotae)*, *Poetum (angustifoliae) daucoso (carotae)-stenactidosum (annuae)*, *Poetum (angustifoliae) trifoliosum (T. alpestre, T. montanae, T. aureum, T. arvense)*, *Betuletum sparsiherbosum*.

Угруповання широколистяних лісів, які належать до класу формацій листяні ліси – *Silvae foliosae*, приурочені до верхньої частини схилу плакорної ділянки з багатими дерново-підзолистими ґрунтами (асоціації *Tilieto-Querceto-Carpinetum sparsiherbosum* та *Betuletum sparsiherbosum*).

На схилі північної експозиції у верхній частині (ухил якого становить 30°), зростає угруповання асоціації *Tilieto-Querceto-Carpinetum sparsiherbosum*. Деревостан одноярусний, віком 40 років і зімкненістю крон 0,8: *Tilia cordata*, *Carpinus betulus*, *Quercus robur*, з домішкою *Acer platanoides*. *Carpinus betulus* (поростевий) висотою 18 м, діаметр 16–18 см. Підлісок не виражений, поодинокі зростають кущі *Swida sanguinea*. У розрідженому трав'яному ярусі (загальне проективне покриття 25 %), утвореному неморальними видами відмічено *Carex pilosa* (8 %), *Asarum europaeum* (5 %), *Aegopodium podagraria* (7 %), *Stellaria holostea*, *Pulmonaria angustifolia* (2 %), *Convallaria majalis*, тощо. Угруповання цієї асоціації формується у найбільш вологих умовах (**Hd** 12 балів – мезофіти), відноситься до мезофітних умов, вони також характеризуються найменшим показником змінності зволоження ґрунту (**fH** 1,63 бали – гіпергідроконтрастофоби) та найнижчим показником вмісту карбонатів у ґрунті (**Ca** 5,7 бали – гемікарбонатофоби).

На верхів'ї плакорної ділянки зростає угруповання асоціації *Betuletum sparsiherbosum*. Одноярусний деревостан з *Betula pendula* має зімкненість крон – 0,6, вік до 40 років, висоту 22-24 м. Підлісок не виражений, поодинокі зростають *Chamaecytisus ruthenicus*, *Genista tinctoria*.

У травостої (загальне проективне покриття 60 %) домінують злаки: *Poa angustifolia* (15-20 %) та *Agrostis tenuis* (15-20 %), серед різнотрав'я відмічено *Melampyrum nemorosum* (3-5 %), *Veronica chamaedrys* (3-5 %), *Betonica officinalis* (3-5 %), *Stellaria holostea* (3-5 %), *Geum urbanum* L. (3-5 %), *Urtica dioica* L. (1-2 %). Угруповання цієї асоціації формується на ґрунтах з найменшим вмістом солей (**Tr** 6 балів – мезотрофи) та з найменшим показником кислотності ґрунту (**Rc** 7 балів – субацидофіли).

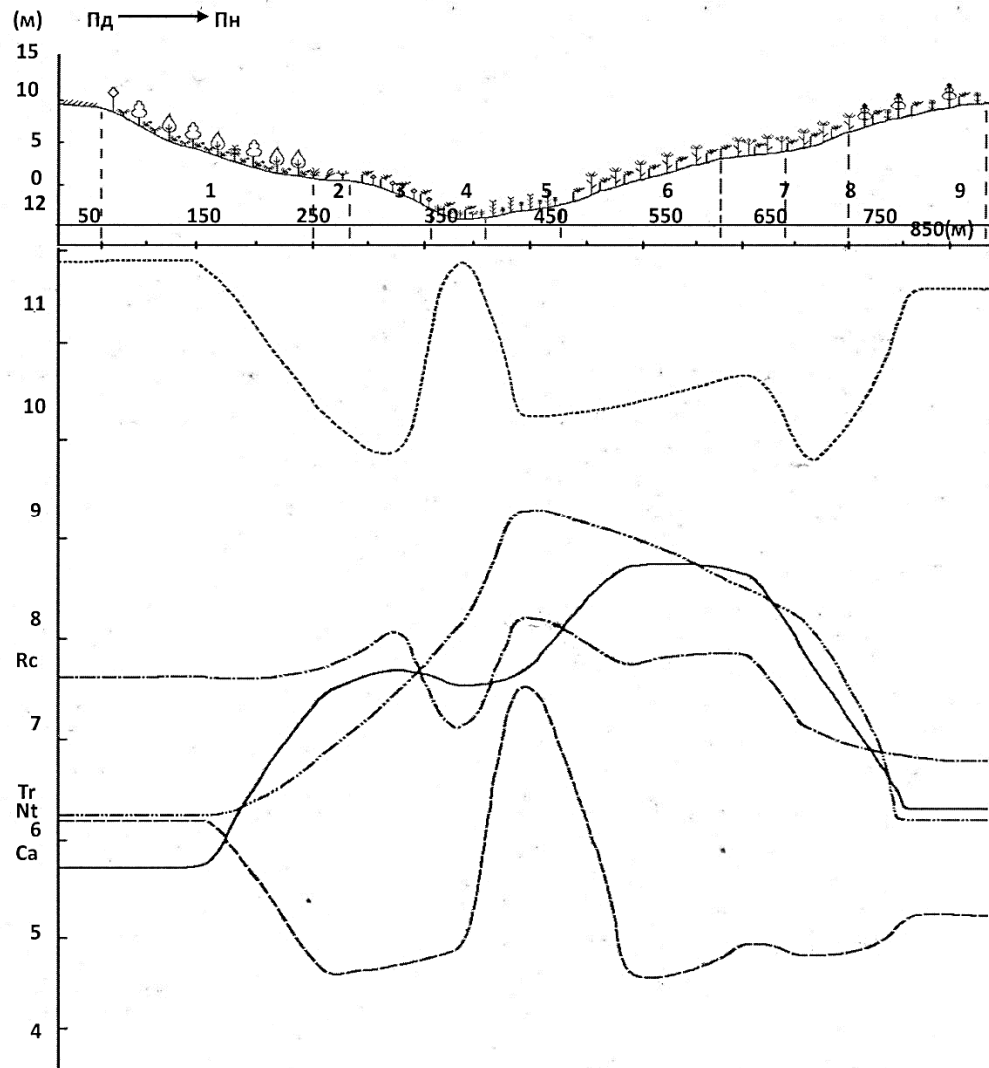


Рис. 1. Закономірності зміни показників екологічних факторів залежно від умов ландшафту через яружну систему біля с. Мільки

Умовні позначення:

- ◇ - 1; ♁ - 2; 🌳 - 3; 🌰 - 4; 🌿 - 5; 🌱 - 6; 🌾 - 7; 🌿 - 8; 🌱 - 9; 🌱 - 10;  
 ♁ - 11; 🌱 - 12; 🌱 - 13; 🌱 - 14; 🌱 - 15; 🌱 - 16; 🌱 - 17; 🌱 - 18; 🌱 - 19.

1- *Tilia cordata* Mill.; 2 - *Carex pilosa* Scop.; 3 - *Quercus robur* L.; 4 - *Aegopodium podagraria* L.; 5 - *Carpinus betulus* L.; 6 - *Stellaria holostea* L.; 7 - *Cerasus fruticosa* Pall.; 8 - *Chamaecytisus ruthenicus* (Fisch. ex Woloszcz.) Klaskova; 9 - *Melampyrum nemorosum* L.; 10 - *Poa angustifolia* L.; 11 - *Anthoxanthum odoratum* L.; 12 - *Equisetum arvense* L.; 13 - *Vicia tetrasperma* (L.) Schreb.; 14 - *Cirsium arvense* (L.) Scop.; 15 - *Elytrigia repens* (L.) Nevski; 16 - *Daucus carota* L.; 17 - *Stenactis annua* Nees; 18 - *Agrostis tenuis* Sibth.; 19 - *Betula pendula* Roth.

- ..... - Hd (вологість);  
 - - - - - Rc (кислотність);  
 - . . . - Tr (трофність);  
 - - - - - Nt (вміст азоту);  
 \_\_\_\_\_ Ca (вміст карбонатів).

На схилі північної експозиції, ухил якого становить 30°, зростає угруповання *Chamaecytisetum (ruthenicae) melampyrosorum (nemorosum)*. Чагарниковий ярус складають *Chamaecytisus ruthenicus*, *Genista tinctoria*, *Cerasus fruticosa* Pall. У травостої (загальне проективне покриття 90%), диференційованому на під'яруси: I - 10% (50-60 см), II - 80% (20-30 см), домінує *Melampyrum nemorosum* (40%). Значну ценотичну роль мають *Poa angustifolia* (20%) та *Anthoxanthum odoratum* L. (20%). З покриттям 1-5% зростають *Achillea submillefolium* Klok. et Krytzka, *Origanum vulgare*, *Veronica*

*spicata* L., *Briza media* L., *Gypsophilla paniculata* L., *Pedicularis kaufmannii* Pinzg., *Trifolium montanum* L., *Trifolium alpestre* L., *Viscaria vulgaris* Bernh., *Campanula rotundifolia* L., *Agrimonia eupatoria* L., *Helichrysum arenarium* (L.) Moench, *Euphorbia cyparissias* L., *Ranunculus polyanthemus* L. Угрупування цієї асоціації формується на ґрунтах найбільш бідніших на сполуки мінерального азоту (**Nt** 4,7 балів – гемінітрофіли).

Нижче по схилу північної експозиції, ухил якого становить 20°, зростає угруповання асоціації *Anthoxanthes (odorati) poosum (angustifoliae)*. Травостій (загальне проективне покриття 95-100 %), диференційований на три під'яруси: I – (90 см), II – (50-60 см), III – (25-30 см). Домінують *Poa angustifolia* – 25 %, *Anthoxanthum odoratum* – 20-25 %. З покриттям 1-5 % зростають *Origanum vulgare*, *Carex praecox* Schreb., *Festuca pratensis* Huds., *Melampyrum nemorosum*, *Briza media*, *Trifolium alpestre*, *Trifolium montanum*, *Clinopodium vulgare* L., *Viscaria vulgaris*, *Dianthus armeria* L., *Gypsophilla paniculata*, *Falcaria vulgaris* Bernh., *Betonica officinalis*, *Linum perenne* L., *Campanula patula* L., *Cichorium intybus* L., *Agrimonia eupatoria*.

Днище яру займає угруповання *Poetum (angustifoliae) equisetosum (arvense)*. У травостої (загальне проективне покриття 80 %), домінують *Poa angustifolia* – 35 % та *Equisetum arvense* L. – 20-25 %, значний відсоток проективного покриття має *Vicia tetrasperma* (L.) Schreb. (10 %). Майже біля днища формується угруповання *Elytrigietum (repentis) cirsiosum (arvensi)*. Травостій диференційований на два під'яруси, висота до 60 см (загальне проективне покриття 80 %) переважно з *Elytrigia repens* та *Cirsium arvense* (L.) Scop. Це угруповання характеризується найвищими показниками кислотності ґрунту (**Rc** 8,2 бали – нейтрофіли), трофності ґрунту (**Tr** 9,3 бали – евтрофи) та вмісту сполук мінерального азоту (0,3-0,4 %) (**Nt** 7,5 бали – нітрофіли).

Далі по схилу (південної експозиції), ухил якого становить 10-15°, зростає угруповання *Poetum (angustifoliae) daucosum (carotae)*. У травостої (загальне проективне покриття 75-80 %) домінують *Poa angustifolia* (30 %) та *Daucus carota* L. (20 %). Угрупування цієї асоціації формується на ґрунтах найбільш багатих на сполуки карбонатів (**Ca** 8,7 бали – гемікарбонатофіли).

Далі по схилу (південної експозиції), ухил якого становить 15-20°, зростає угруповання *Poetum (angustifoliae) daucoso (carotae) – stenactidosum (annuae)*. Основу травостою (загальне проективне покриття 75-80 %) формують *Poa angustifolia* (30-35 %), *Daucus carota* (15-20 %) та *Stenactis annua* Nees (25 %).

Далі по схилу сформувалося угруповання асоціації *Poetum (angustifoliae) trifoliosum*. У травостої (загальне проективне покриття 75-80 %) домінує *Poa angustifolia* (35-40 %) серед різнотрав'я відмічено *Trifolium alpestre*, *Trifolium arvense*, *Trifolium aureum*, *Trifolium montanum*. Для цього угруповання характерні найбільш ксерофітні умови на профілі (**Hd** 9,9 бали – субмезофіт).

Таким чином, на найбільш вологих ґрунтах зростає угруповання асоціації *Tilieto-Querceto-Carpinetum sparsiherbosum* (11,793 бала), що відповідає проміжним типам ґрунтів між сухолісолучними та вологолісолучними; на найменш вологих ґрунтах – *Poetum (angustifoliae) trifoliosum*, що ближче за показником до лучностепових ґрунтів (9,847 бала). В той же час вологість ґрунтів на схилах західної та східної експозиції коливається в незначних межах: від 9,847 до 10,667 бала, що відповідає проміжним типам ґрунтів між лучностеповими до сухолісолучними.

Показники кислотності ґрунту (**Rc**) і трофності ґрунту (**Tr**) корелюють між собою: найбільшим показником **Rc** (9,322 бала – евтрофи) і найбільшим показником **Tr** (8,172 бала – нейтрофіли) характеризується угруповання асоціації *Elytrigietum (repentis) cirsiosum (arvensi)*, а найменшим показником **Rc** (6,890 бала – субацидофіли) і найменшим показником **Tr** (6,184 – мезотрофи) – угруповання асоціації *Betuletum sparsiherbosum*.

Найбільшим показником багатства ґрунту сполуками мінерального азоту (**Nt**) (7,500), що відповідає ґрунтам досить забезпеченим мінеральним азотом, характеризується угруповання асоціації *Elytrigietum (repentis) cirsiosum (arvensi)*, що тісно пов'язано з найбільшими показниками кислотності ґрунту (**Rc**) і трофності ґрунту (**Tr**), якими характеризується угруповання цієї ж асоціації. Дане угруповання приурочено до днища балки. Найменший показник **Nt** (4,696 бала) характерний для угруповання асоціації – *Chamaecytisetum (ruthenicae) melampyrososum (nemorosum)*, яка займає схил

північної експозиції (ухил 30°), що відповідає бідним на мінеральний азот ґрунтам. Показник **Nt** коливається від 4,696 до 7,50 бала (середній показник – 5,3 бала – гемінітрофіли, що відповідає відносно бідним щодо мінерального азоту ґрунтам).

Середній показник вмісту карбонатів у ґрунті (**Ca**) становить 7,49 бала (акарбонатофіли) – сірі ґрунти, на яких зростають рослини нейтральних екоотопів, що витримують незначний вміст карбонатів у ґрунті. Ґрунти з найбільшим вмістом карбонатів (8,700 бала) сформувалися під угрупованням асоціації *Poetum (angustifoliae) daucosum (carotae)*, з найменшим (5,746 бала) – під угрупованням асоціації *Tilieto-Querceto-Carpinetum sparsiherbosum*.

Кислотність ґрунту (**Rc**) коливається від 6,890 до 8,172 бала – між слабо-кислими ґрунтами з рН 5,5-6,5 і нейтральними ґрунтами з рН 6,5-7,1.

**Висновок.** Таким чином, у розподілі рослинних угруповань описаної яружної системи відмічається велика залежність від експозиції схилу. Зокрема, на схилі північної експозиції у верхній частині (ухил якого становить 30°), зростають лісові угруповання з переважанням *Carpinus betulus*, *Quercus robur*, *Tilia cordata*, з домішкою *Acer platanoides*. У розрідженому трав'яному ярусі *Carex pilosa*, *Asarum europaeum*, *Aegopodium podagraria*. Нижче угруповання асоціації *Chamaecytisetum (ruthenicae) melampyrosus (nemorosus)*, з домінуванням *Chamaecytisus ruthenicus* та *Melampyrum nemorosus*, зі значною участю *Poa angustifolia* та *Anthoxanthum odoratum*. Ці угруповання представляють певний ботаніко-географічний інтерес, оскільки *C. betulus*, який домінує в ценозах на цій території поширений на східній межі ареалу.

Схил південної експозиції (ухил якого становить 10-20°), займають угруповання остепнених лук та перелоги на їх місці, в яких домінують *Poa angustifolia*, *Daucus carota* та угруповання з *Poa angustifolia*, *Daucus carota* та *Stenactis annua*. У верхній частині співдомінують *Poa angustifolia* та *Trifolium alpestre*, *T. arvense*, *T. aureum*, *T. montanum*. Ділянку яружної системи (днище та нижню частину) займають угруповання, в яких домінують *Poa angustifolia*, *Equisetum arvense* та *Elytrigia repens*, *Cirsium arvense*. На верхів'ї плакорної ділянки угруповання, в яких домінують *Betula pendula*, а у травостої злаки – *Poa angustifolia* та *Agrostis tenuis*.

Описаний еколого-ценотичний профіль дасть можливість здійснювати моніторинг за зміною рослинного покриву регіону.

### Література

1. Дідух Я. П., Шеляг-Сосонко Ю. Р. Геоботанічне районування України та суміжних територій. *Укр. бот. журн.* 2003. 60 (1). С. 6–17.
2. Дідух Я. П., Хом'як І. В. Територіальний розподіл лісових екосистем Слов'янсько-Овруцького кряжу. *Укр. фітоцен. збірник. Серія С. Вип. 23.* Київ: Фітосоціоцентр. 2005. С. 91–106.
3. Дідух Я. П., Плюта П. Г. Фітоіндикація екологічних факторів. Київ: Наукова думка, 1994. 280 с.
4. Лобань Л.О. Розподіл рослинності в заповідному урочищі «Яри-поруби» в залежності від екологічних факторів (Полтавська обл.). *Екологія та ноосферологія.* Київ: Дніпропетровськ, 2008. Т. 19 (1–2). С. 142–144.
5. Хом'як І. В., Хом'як Д. І. Нова програма екосистемологічного моніторингу «SIMARGL». *Сучасні проблеми екології геотехнологій.* Житомир: Видавництво ЖДТУ, 2012. С. 76.

### References

1. Didukh, Y.P. & Shelyag-Sosonko, Yu.R. (2003). Neobotanichne raionuvannia Ukrainy ta sumizhnykh terytorii [Geobotanical zoning of Ukraine and adjacent territories]. *Ukr. bot. zhurn.* – *Ukrainian botanical journal*, 60 (1), 6–17 [in Ukrainian].
2. Didukh, Y.P. & Khomyak, I.V. (2005). Terytorialnyi rozpodil lisovykh ekosystem Slovechansko-Ovrutskoho kriazhu [Territorial distribution of forest ecosystems of the Slovechansko-Ovrutsky range]. *Ukr. fitotsen. zbirnyk. – Ukr. phytocene collection.* Ser. C, 23, 91–106. Kyiv [in Ukrainian].
3. Didukh, Y.P. & Pliuta, P.G. (1994). Fitoindykatsiia ekolohichnykh faktoriv [Phytoindication of environmental factors]. *Naukova dumka – Scientific opinion.* Kyiv [in Ukrainian].
4. Loban, L.O. (2008). Rozpodil roslynnosti v zapovidnomu urochishchi "Yary-porubu" v zalezhnosti vid ekolohichnykh faktoriv (Poltavska obl.) [Vegetation distribution in the protected



tract "Yary-porubi" depending on ecological factors (Poltava region)]. *Ekolohiia ta noosferolohiia – Ecology and noospherology*, 19 (1–2), 142–144. Kyiv; Dnipropetrovsk [in Ukrainian].

5. Khomiak, I.V. & Khomiak, D.I. (2012). Nova prohrama ekosystemolohichnoho monitorynhu «SIMARGL» [New ecosystem monitoring program «SIMARGL»]. *Suchasni problemy ekolohii heoteknologii – Modern problems of ecology and geotechnologies*. Zhytomyr: Vydavnytstvo ZhDTU [in Ukrainian].

---

### **Loban L.**

Candidate of biological Sciences,  
Associate Professor at the Department of Biologi  
Nizhyn Gogol State University  
loban2007@ukr.net  
orcid.org/0000-0001-7717-3602

## **CHARACTERISTICS OF THE ECOLOGICAL-CENOTIC PROFILE OF THE CENTRAL PART OF THE UDAY RIVER BASIN (CHERNIGIV REGION)**

*In order to assess the coenotic diversity and ecological features in the middle part of the Uday River basin, an ecological and coenotic profile was laid through a dyke system near the village. Milky (Prylutsky district, Chernihiv region), 850 m long. Along the profile, 9 geobotanical descriptions were made according to the dominant classification. Forest and meadow types of vegetation, as well as fallows, are described by profile. List of represented groups: Tilieto-Querceto-Carpinetum sparsiherbosum, Chamaecytisetum (ruthenicae) melampyrosum (nemorosum), Anthoxanthetum (odorati) poosum (angustifoliae), Poetum (angustifoliae) equisetosum (arvense), Elytrigietum (repentis) cirsiosum (arvensi), Poetum (angustifoliae) daucosum (carotae), Poetum (angustifoliae) daucoso (carotae)-stenactidosum (annuae), Poetum (angustifoliae) trifoliosum, Betuletum sparsiherbosum. Environmental indicators were obtained using the ECODID computer program. It was established that the grouping of the association grows on the wettest soils T.-Q.-C. sparsiherbolosum (11,793 points); on the least moist soils – Poetum (angustifoliae) trifoliosum (9,847 points). Indicators of soil acidity (Rc) and soil trophicity (Tr) correlate with each other: the highest indicators of Rc (9,322 points) and Tr (8,172 points) characterize the association Elytrigietum (repentis) cirsiosum (arvensi), and the lowest indicators of Rc (6,890 point) and Tr (6,184) – association groups Betuletum sparsiherbosum.*

*The largest indicator of soil richness in mineral nitrogen compounds (Nt) (7,500) is characterized by the grouping of the association Elytrigietum (repentis) cirsiosum (arvensi), which is closely related to the highest indicators of soil acidity (Rc) and soil trophicity (Tr), which characterize the grouping of the same association. The lowest Nt indicator (4,696 points) is characteristic of the association group – Chamaecytisetum (ruthenicae) melampyrosum (nemorosum). The average indicator Nt – 5,3 points, carbonates in the soil (Ca) is 7,49 points.*

*Key words:* basin, plant groups, ecological regimes, phytoindication.

**Стаття надійшла до редакції 12.04.2023 року  
Рецензія надійшла 26.04.2023 року**

---

---

ЗООЛОГІЯ

---

---

УДК 581.9(477):502

DOI 10.31654/2786-8478-2023-BN-1-18-29

**Шешурак П. М.**

провідний фахівець кафедри біології  
Ніжинського державного університету імені Миколи Гоголя  
e-mail: sheshurak@gmail.com  
orcid.org/0009-0009-6361-4871

**ЖУКИ МЕРТВОЇДИ (COLEOPTERA: SILPHIDAE) ОСОБЛИВО  
ОХОРОННИХ ТЕРИТОРІЙ УКРАЇНИ В ФОНДАХ  
ЗООЛОГІЧНОГО МУЗЕЮ НІЖИНСЬКОГО ДЕРЖАВНОГО УНІВЕРСИТЕТУ  
ІМЕНІ МИКОЛИ ГОГОЛЯ (ЧЕРНІГІВСЬКА ОБЛАСТЬ, УКРАЇНА)**

*В роботі в систематичному порядку наведено список видів жуків родини Silphidae Latreille, 1806 (Coleoptera) з особливо охороняємих територій України, що зберігаються у фондів колекціях зоологічного музею Ніжинського державного університету імені Миколи Гоголя, з вказівкою даних етикеток усіх наявних та ідентифікованих екземплярів. В результаті опрацювання матеріалу було виявлено 20 видів, уточнено та доповнено відомості про представників родини багатьох регіонів України, а також для територій природно-заповідного фонду України.*

*Ключові слова:* жуки-мертвоїди (Silphidae), фауна, фонди Зоологічного музею, Ніжинський державний університет імені Миколи Гоголя, Чернігівська область, Україна.

---

---

**Introduction.** Dead-eaters beetles (Coleoptera: Silphidae) are a widespread and playing a significant role family in nature. There are about 200 species of staphylinids in the world, 122 species in the Palearctic, 23 species in Ukraine, and 21 species in the Chernigiv region.

Most larvae and adults feed on dead, decaying organic matter. There are also herbivorous species. Thus, *Aclypea opaca* (Linnaeus, 1758) severely damages beets, garden and other plants by eating seedlings and leaves.

The study and conservation of biological diversity continues to be a priority task of modern biology. The species composition of Silphidae in most regions of Ukraine has been studied well, but information about their distribution on the territory of Ukraine, as well as their biotopic distribution, trophic relationships, and features of biology and ecology, require additional study and clarification.

The publication of a large amount of data on the findings of the family representatives, stored in the stock collections of the Zoological Museum of Nizhyn Gogol State University, can be used to solve the issues of faunistics, taxonomy, zoogeography, ecology, while compiling the cadastre of the animal world of Ukraine.

**Materials and methods.** The report is based on the results of processing Silphidae from the stock collections of the of the Zoological Museum at Nizhyn Gogol State University.

The vast majority of representatives of Dead-eaters beetles, which are presented in the collection were collected in Ukraine. There is material from Belarus, Russia, Georgia, Kazakhstan, Kyrgyzstan, Slovenia, Iran.

Special attention should be paid to samples of Silphidae collected in the areas of the natural reserve fund of Ukraine, including: Prypyat-Stokhid NNR (Volyn r.), Karpaty Biosphere Reserve (Zakarpatska r.), NNP Skolivski Beskydy, nature reserve Roztochchya (Lviv r.), NNP Dniester Canyon, Golytskyi Botanical Reserve (Ternopil r.), Polissia Nature Reserve (Zhytomyr r.), Ichnya NNP, Mezynskyi NNP, RLP Mezhrchensky, Nizhynskyi RLP, protected tract Boromyky, Vetkhe, Zayachi Sosny (Chernigiv r.), Desnyansko-Starogutsky NNP (Sumy r.), NNP Podolskiye Tovtry (Khmelnyskyi r.), Trakhtemyriv RLP (Kyiv r., Cherkasy r.), Kaniv reserve (Cherkasy r.), Bugskiy Gard NNP and Kinburg Spit RLP (Mykolaiv r.), Luhansk Nature Reserve (sections: Provalskyi Steppe, Striltsivskyi Steppe, Pridontsovska poyma) (Lugansk r.), Chornomosky Biosphere Reserve, Askania-Nova Nature Reserve and Oleshkivski Pisky NNP (Kherson r.). In addition, the collection includes samples collected on the territory of the natural reserve fund of the Republic of Belarus: the Pripyatsky National Natural Park and Russia: the Forest on Vorskla reserve.

The collection of Silphidae beetles of the Zoological Museum of Nizhyn Gogol State University has not only historical, but also scientific and practical significance, which is reflected in numerous scientific publications [1–6].

The taxonomic position of species, authors and years of taxon description are given according to the Staphylinidae catalogues for the Palearctic region [7]. The geographical coordinates of localities and places of collecting are given according to [www.google.com/maps/place](http://www.google.com/maps/place).

Accepted abbreviations: (NNP) – national natural park; (RLP) – R.al Landscape Park; (r.) – region; (v.) – village; (uts) – urban-type settlement; (d.) – district, (r.) – river, (NNHM NASU) – National Natural History Museum of National Academy of Sciences of Ukraine.

**Results and discussion.** As a result of the processing of the collection material, 30 species of dead-eater beetles were identified, including 21 species from Ukraine and Chernigiv r. The obtained results supplement and clarify information about the representatives of the family of many regions and specially protected territories of Ukraine.

**Familia Silphidae Latreille, 1806**

**Subfamily Silphinae Latreille, 1806**

**Genus *Ablattaria* Reitter, 1885**

**1. *Ablattaria laevigata* (Fabricius, 1775)**

**Material.** Mykolaiv r.: Ochakiv d., vicinity c. Pokrovka, Kinburg Spit RLP, 46.486940 N, 31.699440 E, 27.05.2011, 1 copy, Sheshurak P.N.; Pervomaysk d., vicinity v. Kuripchyne, valley of r. Southern Buh, Bugskiy Gard NNP, 48.007778 N, 31.015833 E, 10.06.2005, 1 copy, Sheshurak P.N.; Chaplinka d., Askania-Nova Nature Reserve, 46.451110 N, 33.868330 E, 25.04.2003, 1 copy, Sheshurak P.N.

**Genus *Aclypea* Reitter, 1885**

**2. *Aclypea undata* (O.F. Müller, 1776)**

**Material.** Chernigiv r.: Kozeletsky d., vicinity v. Sorokoshichi, bank of the Kyiv reservoir, RLP Mezhrchensky, (51.193060 N, 30.634720 E), 28.05.2003, 1 copy, Berest Z.L.

**Genus *Dendroxena* Motschulsky, 1858**

**3. *Dendroxena quadrimaculata* (Scopoli, 1771)**

**Material.** Zakarpatska r.: vicinity c. Rakhiv, Karpaty Biosphere Reserve, 48.050000 N, 24.216670 E, 19.06.2006, 1 copy, Sheshurak P.N.; **Chernigiv r.:** Korop d., vicinity v. Obolonnya, valley of r. Desna, Mezynskyi NNP, 51.627500 N, 32.941111 E, 23.05.2002, 1 copy, Sheshurak P.N.; Kozeletsky d., Kozelets d., vicinity v. Sokolivka, valley of r. Desna, RLP Mezhrchensky, 51.157500 N, 30.905560 E, 1997, 1 copy, Khvorostina V.V.; at the same place, 2.06.2008, 1 copy, Sheshurak P.N.; Nizhyn d., vicinity c. Nizhyn, Vetkhe protected tract, 51.033333 N, 31.800000 E, moist deciduous forest, 1.06.1988, 1 copy, Sheshurak P.N.; Nizhyn d., v. Kukshyn, Seredovshchyna tract, Nizhynskyi RLP, 51.171111 N, 31.912500 E, edge of deciduous forest, 15.05.2014, 1 copy, Sheshurak P.N.; Nizhyn d., vicinity v. Lypiv Rig, Zayachi Sosny tract, Nizhynskyi RLP, 51.078060 N, 31.951940 E, 2005, 1 copy, Goncharuk Ye.C.; **Lugansk r.:** Sverdlovsk d., Provalskyi Steppe Nature Reserve, Grushivska area, 48.150300 N, 39.858600 E, 15.05.2001, 1 copy, Sheshurak P.N.; Sverdlovsk d., Provalskyi Steppe Nature Reserve, 48.150300 N, 39.858600 E, ravine, Barber trap, 18.07.2002, 1 copy, Sheshurak P.N.

**Genus *Necrodes* Leach, 1815****4. *Necrodes littoralis* (Linnaeus, 1758)**

**Material. Zhytomyr r.:** Ovruch d., v. Selezivka, Polissia Nature Reserve, Selezivka Forestry, 51.535000 N, 28.107222 E, farmstead, catch the light, 14.07.2007, 1 copy, Nazarov N.V.; **Chernigiv r.:** Korop d., v. Guta, valley of r. Desna, Mezynskyi NNP, 51.621110 N, 32.849170 E, forest edge, catch the light, 9, 11.07.2001, 2 copy, Sheshurak P.N.; Korop d., v. Rozloty, valley of r. Desna, Mezynskyi NNP, 51.706940 N, 33.138060 E, ravine, catch the light, 18.07.1999, 1 copy, Sheshurak P.N.; at the same place, ravine, catch the light, 18, 19, 22, 24.07.2001, 1 copy, Sheshurak P.N.; Kozeletsky d., Kozelets d., vicinity v. Sokolivka, valley of r. Desna, RLP Mezhrchensky, 51.157500 N, 30.905560 E, 2.06.2008, 1♂, Sheshurak P.N.; Nizhyn d., vicinity c. Nizhyn, Vetkhe protected tract, 51.033333 N, 31.800000 E, moist deciduous forest, 10.05.2004, 3 copy, Nazarov N.V.; Ichnya d., vicinity v. Budy, Ichnya NNP, 50.742491 N, 32.286646 E, 18.05.2010, 1♀, Sheshurak P.N.; **Sumy r.:** Seredyna-Buda d., vicinity v. Ochkyne, Desnyansko-Starogutsky NNP, 52.226766 N, 33.377978 E, catch the light, 26.07.2005, 1♂, Sheshurak P.N.; Seredyna-Buda d., vicinity v. Ulytsya, Desnyansko-Starogutsky NNP, 52.308794 N, 33.616406 E, forest edge, catch the light, 19.07.2005, 1♀, Sheshurak P.N.; **Khmelnitskyi r.:** Kamyanets-Podolsky d., vicinities v. Vrublivtsi, valley of r. Dnestr, NNP Podolskiye Tovtry, 48.613610 N, 26.755280 E, forest belt, cow intestines, 22.06.2006, 3♀, Sheshurak P.N.; **Lugansk r.:** Sverdlovsk d., Provalskyi Steppe Nature Reserve, 48.150300 N, 39.858600 E, 17.07.2002, 1 copy, Sheshurak P.N.; **Kherson r.:** Gola Prystan d., vicinity v. Burkuty, Oleshkivski Pisky NNP, 46.403330 N, 32.800000 E, catch the light, 5.07.1996, 1♂, Sheshurak P.N.

**Genus *Oiceoptoma* Leach, 1815****5. *Oiceoptoma thoracicum* (Linnaeus, 1758)**

**Material. Chernigiv r.:** Korop d., v. Guta, valley of r. Desna, Mezynskyi NNP, 51.621110 N, 32.849170 E, forest edge, Barber trap, 16.07.2001, 1 copy, Sheshurak P.N.; Korop d., vicinity v. Obolonnya, valley of r. Desna, Mezynskyi NNP, 51.627500 N, 32.941111 E, 13.06.1992, 3 copy, Sheshurak P.N.; at the same place, 18.05.1993, 1 copy, Sheshurak P.N.; at the same place, 17.07.2003, 2 copy, Sheshurak P.N.; at the same place, 21.05.2005, 1 copy, Ponomarchuk N.A.; at the same place, 28.05.2007, 2 copy, Sheshurak P.N.; at the same place, 5.06.2009, 1 copy, Sheshurak P.N.; Korop d., v. Rozloty, valley of r. Desna, Mezynskyi NNP, 51.706940 N, 33.138060 E, ravine, 20.07.1999, 1 copy, Sheshurak P.N.; Korop d., v. Rozloty, valley of r. Desna, Mezynskyi NNP, 51.706940 N, 33.138060 E, ravine, catch the light, 18.07.2001, 1 copy, Sheshurak P.N.; Kozeletsky d., Kozelets d., vicinity v. Sokolivka, valley of r. Desna, RLP Mezhrchensky, 51.157500 N, 30.905560 E, 2.06.2008, 1 copy, Sheshurak P.N.; Nizhyn d., vicinity c. Nizhyn, Vetkhe protected tract, 51.033333 N, 31.800000 E, moist deciduous forest, 12.06.1988, 1 copy, Sheshurak P.N.; Nizhyn d., vicinities v. Bobryk, Nizhynskyi RLP, 51.171111 N, 31.912500 E, 9.05.1994, 1 copy, Sheshurak P.N.; Nizhyn d., vicinity v. Vertivka, tract Boromyky, Nizhynskyi RLP, 51.164167 N, 31.845833 E, Forest Road, 19.04.2014, 4 copy, Sheshurak P.N.; at the same place, 13.07.2018, 1 copy, Sheshurak P.N. (exposition of the Nizhyn Museum of Local Lore); Nizhyn d., v. Kukshyn, Seredovshchyna tract, Nizhynskyi RLP, 51.171111 N, 31.912500 E, moose leg *Alces alces* (Linnaeus, 1758), 23.06.1993, 3 copy, Sheshurak P.N.; at the same place, leaf-bearing fores, 23.06.1993, 1 copy, Sheshurak P.N.; at the same place, leaf-bearing fores, 27.04.2014, 1 copy, Sheshurak P.N.; Nizhyn d., v. Kukshyn, Nizhynskyi RLP, 51.171111 N, 31.912500 E, dog corpse, 2.07.2014, 1 copy, Sheshurak P.N.; Nizhyn d., vicinity v. Lypiv Rig, Zayachi Sosny tract, Nizhynskyi RLP, 51.078060 N, 31.951940 E, 19.09.1993, 1 copy, Sheshurak P.N.; Nizhyn d., vicinity v. Nizhynske (v. Grigoro-Ivanivka), Synyaky tract, 51.003147 N, 31.485687 E, leaf-bearing fores, 18.03.1990, 4 copy, Sheshurak P.N.; Ichnya d., vicinity v. Khayenki, Ichnya NNP, 50.842402 N, 32.276028 E, 21.05.2014, 1 copy, Sheshurak P.N.; Ichnya d., vicinity v. Chervone, Ichnya NNP, 50.796096 N, 32.253626 E, 17.05.2010, 1 copy, Sheshurak P.N.; **Sumy r.:** Seredyna-Buda d., vicinity v. Stara Guta, Desnyansko-Starogutsky NNP, Starogutska area, 52.309249 N, 33.794782 E, mixed forest, Barber trap, 26.07.2003, 1 copy, Sheshurak P.N.; at the same place, 15.07.2005, 1 copy, Sheshurak P.N.; **Lugansk r.:** Stanytsya-Luganska d., uts Stanytsya-Luganska, Pridontsovska poyma, 48.666670 N,

39.466670 E, catch the light, 11.07.2002, 1 copy, Sheshurak P.N.; at the same place, 25.07.2002, 1 copy, Sheshurak P.N.

**Genus *Phosphuga* Leach, 1817**

**6. *Phosphuga atrata* (Linnaeus, 1758)**

**Material. Zakarpatska r.:** Rakhiv d., Polonina Bretscul, Carpathian Biospheric Reserve, 48.145800 N, 24.483740 E, 26.05.1989, 1 copy, Sheshurak P.N.; **Lviv r.:** Skole d, vicinity c. Scole, NNP Skolivski Beskydy, 49.083330 N, 23.416670 E, rocky shore of a mountain stream, 2.06.2005, 1 copy, Glotov S.V.; Yavorovsky district, vicinity usp Ivano-Frankovo, nature reserve Roztochie, 49.958330 N, 23.650000 E, 10.10.2002, 1 copy, Sheshurak P.N.; **Chernigiv r.:** Korop d., vicinity v. Obolonnya, valley of r. Desna, Mezynskyi NNP, 51.627500 N, 32.941111 E, 27.04.2013, 1 copy, Sheshurak P.N.; at the same place, 16.05.2013, 1 copy, Sheshurak P.N.; Korop d., v. Rozloty, valley of r. Desna, Mezynskyi NNP, 51.706940 N, 33.138060 E, bank river, Barber trap, 23.07.2001, 1 copy, Sheshurak P.N.; Kozeletsky d., Kozelets d., vicinity v. Sokolivka, valley of r. Desna, RLP Mezhrchensky, 51.157500 N, 30.905560 E, 2.06.2008, 1 copy, Sheshurak P.N.; Nizhyn d., southern outskirts of the c. Nizhyn, Nizhynskyi RLP, 51.042778 N, 31.873611 E, forest belt, under the bark of a stump, 1, 9, 12.04.2005, 5 экз., Nazarov N.V.; at the same place, leaf-bearing fores, under the bark of a stump, 8.04.2005, 5 экз., Nazarov N.V.; at the same place, forest belt, under the bark of a stump, 1, 9.04.2006, 3 copy, Nazarov N.V.; Nizhyn d., vicinity c. Nizhyn, Vetkhe protected tract, 51.033333 N, 31.800000 E, moist deciduous forest, 17.05.1987, 1 copy, Sheshurak P.N.; at the same place, moist deciduous forest, 15.07.1991, 2 copy, Sheshurak P.N.; at the same place, moist deciduous forest, Barber trap, 3.06.1992, 1 copy, Sheshurak P.N.; Nizhyn d., vicinity v. Zrub, Mrynske Forestry, Nizhynskyi RLP, 51.128330 N, 31.682220 E, under the bark of a pine log, 9.04.1999, 1 copy, Mirshavko A.A.; Nizhyn d., v. Kukshyn, Seredovshchyna tract, Nizhynskyi RLP, 51.171111 N, 31.912500 E, 27.04.2014, 1 copy, Sheshurak P.N.; at the same place, leaf-bearing fores, bank pond, 2.07.2014, 1 copy, Sheshurak P.N.; at the same place, bank pond, 6.09.2014, 1 copy, Sheshurak P.N.; Nizhyn d., vicinity v. Mala Koshelivka, Zayachi Sosny tract, Nizhynskyi RLP, 51.140560 N, 31.975280 E, 20.03.2014, 3 copy, Sheshurak P.N.; Nizhyn d., vicinity v. Khomino, Nizhynskyi RLP, 51.211670 N, 31.776670 E, leaf-bearing fores, 16.05.1994, 1 copy, Sheshurak P.N.; **Sumy r.:** Seredyna-Buda d., vicinity v. Bilousivka, floodplain Ulichka river, Desnyansko-Starogutsky NNP, 52.308794 N, 33.616406 E, 19.06.2006, 1 copy, Petrenko A.A.; Seredyna-Buda d., vicinity v. Ochkyne, Desnyansko-Starogutsky NNP, 52.226766 N, 33.377978 E, 25.07.2005, 1 copy, Sheshurak P.N.; Seredyna-Buda d., vicinity v. Ochkyne, Desnyansko-Starogutsky NNP, 52.226766 N, 33.377978 E, meadow, forbs, 17.06.2006, 1 copy, Sheshurak P.N.; **Cherkasy r.:** Kaniv d., vicinity v. Trakhtemyriv, right bank of the Kaniv reservoir, Trakhtemyriv RLP, 49.976670 N, 31.336390 E, reed, cattail, willow, 29.07.2000, 1 copy, Petrenko A.A.; **Mykolaiv r.:** Pervomaysk d., vicinity v. Kuripchyne, valley of r. Southern Buh, Bugskiy Gard NNP, 48.007778 N, 31.015833 E, steppe – edge of deciduous forest, 4.06.2000, 1 copy, Sheshurak P.N.; at the same place, 22.05.2004, 1 copy, Sheshurak P.N.; **Lugansk r.:** Stanytsya-Luganska d., uts Stanytsya-Luganska, Pridontsovska poyma, 48.666670 N, 39.466670 E, bank lake, Barber trap, 10.07.2002, 1 copy, Sheshurak P.N.; Stanytsya-Luganska d., uts Stanytsya-Luganska, Pridontsovska poyma, 48.666670 N, 39.466670 E, leaf-bearing fores, Barber trap, 28.07.2002, 1 copy, Sheshurak P.N.

**Genus *Silpha* Linnaeus, 1758 (= *Peltis* Geoffroy, 1762)**

**7. *Silpha carinata* Herbst, 1783**

**Material. Zakarpatska r.:** vicinity c. Rakhiv, Karpaty Biosphere Reserve, 48.050000 N, 24.216670 E, 19.06.2006, 4 copy, Sheshurak P.N.; Rakhiv d., slope of Mount Hoverla, Karpaty Biosphere Reserve, 48.160560 N, 24.503330 E, 27.05.1989, 1 copy, Sheshurak P.N.; **Ternopil r.:** Buchach d., vicinity v. Yazlovets (Yablonivka), NNP Dniester Canyon, 48.962157 N, 25.445840 E, 19.05.2015, 11 copy, Pljuschch I.G.; **Chernigiv r.:** Korop d., vicinity v. Obolonnya, valley of r. Desna, Mezynskyi NNP, 51.627500 N, 32.941111 E, leaf-bearing fores, Barber trap, 22.07.1993, 1 copy, Sheshurak P.N.; Korop d., v. Rozloty, valley of r. Desna, Mezynskyi NNP, 51.706940 N, 33.138060 E, ravine, 20.07.1999, 1 copy, Sheshurak P.N.; at the same place, ravine bottom, Barber trap, 23.07.2001, 1 copy, Sheshurak P.N.; at the same place, forest edge, 24.07.2001, 1 copy, Sheshurak P.N.;

Kozeletsky d., Kozelets d., vicinity v. Sokolivka, valley of r. Desna, RLP Mezhrchensky, 51.157500 N, 30.905560 E, 2.06.2008, 1 copy, Sheshurak P.N.; Nizhyn d., v. Kukshyn, Seredovshchyna tract, Nizhynskiy RLP, 51.171111 N, 31.912500 E, under the cortex, 23.06.1993, 1 copy, Sheshurak P.N.; **Cherkasy r.:** Kaniv d., vicinity v. Trakhtemyriv, right bank of the Kaniv reservoir, Trakhtemyriv RLP, 49.976670 N, 31.336390 E, 11.05.1999, 1 copy, Sheshurak P.N.; **Mykolaiv r.:** Pervomaysk d., vicinity v. Kuripchyne, valley of r. Southern Buh, Bugskiy Gard NNP, 48.007778 N, 31.015833 E, 30.05.1999, 2 copy, Sheshurak P.N.; at the same place, 1.06.1999, 3 copy, Sheshurak P.N.; at the same place, steppe – edge of deciduous forest, 3.06.2000, 2 copy, Sheshurak P.N.; at the same place, forest edge, field road, 20.07.2000, 3 copy, Sheshurak P.N.; at the same place, 7.06.2001, 1 copy, Sheshurak P.N.; at the same place, около ravinea, 18.05.2002, 2 copy, Sheshurak P.N.; at the same place, 24.05.2004, 1 copy, Sheshurak P.N.; at the same place, 27.05.2005, 1 copy, Sheshurak P.N.; at the same place, 1-10.06.2005, 3 copy, Sheshurak P.N.; Pervomaysk d., vicinity c. Migiya, valley of r. Southern Buh, Bugskiy Gard NNP, 48.039720 N, 30.946670 E, steppe, 26.05.1991, 1 copy, Sheshurak P.N.; at the same place, 2, 3.06.1993, 2 copy, Sheshurak P.N.; **Lugansk r.:** Milove d., Striltsivskiy Steppe Nature Reserve, 49.299720 N, 40.096110 E, steppe, Barber trap, 26, 27, 28.07.2002, 3 copy, Sheshurak P.N.; at the same place, leaf-bearing fores, Barber trap, 28.07.2002, 1 copy, Sheshurak P.N.; Sverdlovsk d., Provalskiy Steppe Nature Reserve, 48.150300 N, 39.858600 E, ravine, Barber trap, 20.07.2002, 1 copy, Sheshurak P.N.; Stanytsya-Luganska d., uts Stanytsya-Luganska, Pridontsovska poyma, 48.666670 N, 39.466670 E, leaf-bearing fores, Barber trap, 12.07.2002, 1 copy, Sheshurak P.N.; at the same place, meadow, Barber trap, 14.07.2002, 1 copy, Sheshurak P.N.; **Kherson r.:** Gola Prystan d., vicinity v. Burkuty, Oleshkivski Pisky NNP, 46.403330 N, 32.800000 E, bog, Barber trap, 27.07.1996, 1 copy, Sheshurak P.N.

#### 8. *Silpha obscura* Linnaeus, 1758

**Material. Chernigiv r.:** Korop d., vicinity v. Ivankiv, Mezinskyi NNP, 51.719167 N, 32.975556 E, 10.05.2012, 1 copy, Kosharna D.; Korop d., v. Guta, valley of r. Desna, Mezinskyi NNP, 51.621110 N, 32.849170 E, edge of a forest, 14.07.2001, 1 copy, Sheshurak P.N.; Korop d., vicinity v. Obolonnya, valley of r. Desna, Mezinskyi NNP, 51.627500 N, 32.941111 E, 23.07.1993, 1 copy, Sheshurak P.N.; Korop d., v. Rozloty, valley of r. Desna, Mezinskyi NNP, 51.706940 N, 33.138060 E, ravine, 20.07.1999, 1 copy, Sheshurak P.N.; Kozeletsky d., Kozelets d., vicinity v. Sokolivka, valley of r. Desna, RLP Mezhrchensky, 51.157500 N, 30.905560 E, 31.05.2008, 1 copy, Sheshurak P.N.; Nizhyn d., vicinity v. Vertiivka, tract Boromyky, Nizhynskiy RLP, 51.164167 N, 31.845833 E, forest edge, 1.07.2014, 1 copy, Sheshurak P.N.; Nizhyn d., vicinity v. Kukshyn, Nizhynskiy RLP, 51.171111 N, 31.912500 E, 1999, 1 copy, Pivovarov A.N.; Nizhyn d., vicinity v. Kukshyn, Seredovshchyna tract, Nizhynskiy RLP, 51.171111 N, 31.912500 E, leaf-bearing fores, 27.04.2014, 1 copy, Sheshurak P.N.; at the same place, leaf-bearing fores, glade, 2.07.2014, 1 copy, Sheshurak P.N.; Nizhyn d., vicinity v. Yunist, Nizhynskiy RLP, 51.073548 N, 31.543920 E, 10, 18.05.1992, 2 copy, Mirshavko O.A.; Ichnya d., vicinity v. Khayenki, Ichnya NNP, 50.842402 N, 32.276028 E, mixed forest, 21.05.2014, 1 copy, Sheshurak P.N.; **Summy r.:** Seredyna-Buda d., vicinity v. Ochkyne, Desnyansko-Starogutsky NNP, 52.226766 N, 33.377978 E, 28.07.2005, 1 copy, Sheshurak P.N.; Seredyna-Buda d., vicinity v. Stara Guta, Desnyansko-Starogutsky NNP, Starogutska area, 52.309249 N, 33.794782 E, 17.07.2005, 1 copy, Sheshurak P.N.; **Mykolaiv r.:** Pervomaysk d., vicinity v. Kuripchyne, valley of r. Southern Buh, Bugskiy Gard NNP, 48.007778 N, 31.015833 E, steppe – edge of deciduous forest, 5.06.2000, 2 copy, Sheshurak P.N.; at the same place, floodplain forest, Barber trap, 12.07.2000, 1 copy, Sheshurak P.N.; at the same place, acacia forest, Barber trap, 13.07.2000, 1 copy, Sheshurak P.N.; at the same place, edge of a forest – steppe, 13.07.2000, 1 copy, Sheshurak P.N.; at the same place, 19.07.2000, 1 copy, Sheshurak P.N.; at the same place, forest edge, field road, 20.07.2000, 1 copy, Sheshurak P.N.; at the same place, 28, 29.05.2003, 2 copy, Sheshurak P.N.; at the same place, 21.05.2004, 2 copy, Sheshurak P.N.; at the same place, 25.05.2012, 1 copy, Sheshurak P.N.; Pervomaysk d., vicinity c. Migiya, valley of r. Southern Buh, Bugskiy Gard NNP, 48.039720 N, 30.946670 E, 2, 3.06.1993, 2 copy, Sheshurak P.N.; at the same place, 1.06.1999, 1 copy, Sheshurak P.N.; **Lugansk r.:** Milove d., Striltsivskiy Steppe Nature Reserve,

49.299720 N, 40.096110 E, steppe, Barber trap, 26, 28.07.2002, 2 copy, Sheshurak P.N.; Sverdlovsk d., Provalskiyi Steppe Nature Reserve, Grushivska area, 48.150300 N, 39.858600 E, 15.05.2001, 1 copy, Sheshurak P.N.; Sverdlovsk d., Provalskiyi Steppe Nature Reserve, 48.150300 N, 39.858600 E, 17.07.2002, 1 copy, Sheshurak P.N.; at the same place, ravine, Barber trap, 18, 20.07.2002, 3 copy, Sheshurak P.N.; Stanytsya-Luganska d., uts Stanytsya-Luganska, Pridontsovka poyma, 48.666670 N, 39.466670 E, bank lake, Barber trap, 10.07.2002, 1 copy, Sheshurak P.N.; at the same place, meadow, Barber trap, 12, 14.07.2002, 2 copy, Sheshurak P.N.; **Kherson r.:** Gola Prystan d., vicinity v. Burkuty, Oleshkivski Pisky NNP, 46.403330 N, 32.800000 E, meadow, 27.07.1996, 1 copy, Sheshurak P.N.; Chaplinka d., Askania-Nova Nature Reserve, 46.451110 N, 33.868330 E, 4.07.1979, 1 copy, Voblenko A.S.; at the same place, park, 25.04.2003, 2 copy, Sheshurak P.N.

#### 9. *Silpha tristis* Illiger, 1798

**Material. Zhytomyr r.:** Ovruch d., v. Selezivka, Polissia Nature Reserve, Selezivka Forestry, 51.535000 N, 28.107222 E, mixed forest, 24.05.2006, 1 copy, Sheshurak P.N.; **Chernigiv r.:** Korop d., v. Guta, valley of r. Desna, Mezinskyi NNP, 51.621110 N, 32.849170 E, 18.07.2003, 1 copy, Sheshurak P.N.; Korop d., vicinity v. Radychiv, valley of r. Desna, Mezinskyi NNP, 51.740000 N, 33.060000 E, in river sediments, 5.05.2018, 1 copy, Nazarov N.V.; Kozeletsky d., Kozelets d., vicinity v. Sokolivka, valley of r. Desna, RLP Mezhrchensky, 51.157500 N, 30.905560 E, 2.06.2008, 1 copy, Sheshurak P.N.; Nizhyn d., vicinity c. Nizhyn, Vetkhe protected tract, 51.033333 N, 31.800000 E, moist deciduous forest, 4.06.1991, 1 copy, Sheshurak P.N.; Nizhyn d., vicinity v. Vertiivka, Nizhynskiyi RLP, 51.164167 N, 31.845833 E, 20.04.2006, 1 copy, Koloobanova O.S.; Nizhyn d., vicinity v. Yunist, Nizhynskiyi RLP, 51.073548 N, 31.543920 E, 18.05.1992, 1 copy, Mirshavko O.A.; Ichnya d., v. Trostianets, Dendrological Park Trostianets, 50.789722 N, 32.816389 E, V-X.1970-1971, IV-VIII.1979-1980, 1 copy, Smetanin A.N.; **Sumy r.:** Seredyna-Buda d., vicinity v. Ulytsya, Desnyansko-Starogutsky NNP, 52.308794 N, 33.616406 E, 22.07.2005, 1 copy, Sheshurak P.N.; **Lugansk r.:** Stanytsya-Luganska d., uts Stanytsya-Luganska, Pridontsovka poyma, 48.666670 N, 39.466670 E, bank lake, Barber trap, 13.07.2002, 1 copy, Sheshurak P.N.

#### Genus *Thanatophilus* Leach, 1815

#### 10. *Thanatophilus dispar* (Herbst, 1793)

**Material. Chernigiv r.:** Korop d., vicinity v. Obolonnya, valley of r. Desna, Mezinskyi NNP, 51.627500 N, 32.941111 E, Barber trap, 23.07.1993, 1 copy, Sheshurak P.N.; at the same place, 17.07.2003, 1 copy, Sheshurak P.N.; at the same place, leaf-bearing fores: glade, edge, 17.05.2004, 1 copy, Sheshurak P.N.; Kozeletsky d., Kozelets d., vicinity v. Sokolivka, valley of r. Desna, RLP Mezhrchensky, 51.157500 N, 30.905560 E, 2.06.2008, 1 copy, Sheshurak P.N.

#### 11. *Thanatophilus rugosus* (Linnaeus, 1758)

**Material. Zhytomyr r.:** Ovruch d., v. Selezivka, Polissia Nature Reserve, Selezivka Forestry, 51.535000 N, 28.107222 E, mixed forest, 12.06.2006, 1 copy, Sheshurak P.N.; **Chernigiv r.:** Korop d., vicinity v. Veliky Les, Mezinskyi NNP, 51.643330 N, 33.065830 E, 1.05.1994, 1 copy, Padalko T.V.; Korop d., vicinity v. Obolonnya, valley of r. Desna, Mezinskyi NNP, 51.627500 N, 32.941111 E, 5.06.2009, 1 copy, Sheshurak P.N.; Kozeletsky d., Kozelets d., vicinity v. Sokolivka, valley of r. Desna, RLP Mezhrchensky, 51.157500 N, 30.905560 E, 2.06.2008, 1 copy, Sheshurak P.N.; Nizhyn d., vicinity c. Nizhyn, Vetkhe protected tract, 51.033333 N, 31.800000 E, field road, 20.04.2005, 1 copy, Nazarov N.V. (Kyiv, NNHM NASU); Nizhyn d., v. Kukshyn, Seredovshchyna tract, Nizhynskiyi RLP, 51.171111 N, 31.912500 E, moose leg *Alces alces* (Linnaeus, 1758), 23.06.1993, 1 copy, Sheshurak P.N.; Nizhyn d., vicinity v. Lypiv Rig, Zayachi Sosny tract, Nizhynskiyi RLP, 51.078060 N, 31.951940 E, 1.05.1994, 1 copy, Mirshavko A.A.; Nizhyn d., vicinity v. Khomino, Nizhynskiyi RLP, 51.211670 N, 31.776670 E, 17.04.2014, 1 copy, Sheshurak P.N.; Ichnya d., vicinity v. Khayenki, Ichnya NNP, 50.842402 N, 32.276028 E, mixed forest, 9.10.1987, 1 copy, Sheshurak P.N.; at the same place, forest edge, hare *Lepus europaeus* Pallas, 1778 corpse, 9.10.1987, 1 copy, Sheshurak P.N.; **Khmelnitskyi r.:** Kamyants-Podolsky d., vicinities v. Vrublivtsi, valley of r. Dnestr, NNP Podolskiye Tovtry, 48,613610 N, 26,755280 E, forest belt, cow intestines, 22.06.2006, 1 copy, Sheshurak P.N.;

**Cherkasy r.:** Kaniv d., vicinity v. Trakhtemyriv, right bank of the Kaniv reservoir, Trakhtemyriv RLP, 49.976670 N, 31.336390 E, 11.05.1999, 2 copy, Sheshurak P.N.; **Mykolaiv r.:** Pervomaysk d., vicinity v. Kuripchyne, valley of r. Southern Buh, Bugskiy Gard NNP, 48.007778 N, 31.015833 E, steppe – edge of deciduous forest, 1.06.2000, 1 copy, Sheshurak P.N.; at the same place, 18.06.2003, 1 copy, Sheshurak P.N.; at the same place, 10.06.2005, cat *Felis catus* Linnaeus, 1758 corpse, 26 copy, Sheshurak P.N.; **Lugansk r.:** Sverdlovsk d., Provalskyi Steppe Nature Reserve, Grushivska area, 48.150300 N, 39.858600 E, 15.05.2001, 1 copy, Sheshurak P.N.

#### 12. *Thanatophilus sinuatus* (Fabricius, 1775)

**Material. Volyn r.:** Lyubeshiv d., vicinity v. Lyubyaz, Prypyat-Stokhid NNR, 51.836390 N, 25.464440 E, 14.06.2006, 1 copy, Sheshurak P.N.; **Chernigiv r.:** Korop d., vicinity v. Obolonnya, valley of r. Desna, Mezinskyi NNP, 51.627500 N, 32.941111 E, 5.06.2009, 1 copy, Sheshurak P.N.; Kozeletsky d., Kozelets d., vicinity v. Sokolivka, valley of r. Desna, RLP Mezhrchensky, 51.157500 N, 30.905560 E, 2.06.2008, 1 copy, Sheshurak P.N.; Nizhyn d., vicinity c. Nizhyn, Vetkhe protected tract, 51.033333 N, 31.800000 E, moist deciduous forest, dump, on rotting skins, 10.05.2004, 3 copy, Nazarov N.V.; Nizhyn d., v. Kukshyn, Seredovshchyna tract, Nizhynskyi RLP, 51.171111 N, 31.912500 E, edge of deciduous forest, 28.05.2014, 1 copy, Sheshurak P.N.; Ichnya d., vicinity v. Khayenki, Ichnya NNP, 50.842402 N, 32.276028 E, forest edge, hare *Lepus europaeus* Pallas, 1778 corpse, 9.10.1987, 2 copy, Sheshurak P.N.; **Sumy r.:** Seredyna-Buda d., vicinity v. Ochkyne, Desnyansko-Starogutsky NNP, 52.226766 N, 33.377978 E, 27.07.2005, 1 copy, Sheshurak P.N.; **Khmelnyskyi r.:** Kamyanets-Podolsky d., vicinity v. Vrublivtsi, valley of r. Dnestr, NNP Podolskiye Tovtry, 48.613610 N, 26.755280 E, forest belt, cow intestines, 22.06.2006, 1 copy, Sheshurak P.N.; **Cherkasy r.:** Kaniv d., vicinity v. Leplyavo, Kaniv reserve, 49.788060 N, 31.563890 E, 9.08.2003, Sadovnichka V.L.; **Mykolaiv r.:** Pervomaysk d., vicinity v. Kuripchyne, valley of r. Southern Buh, Bugskiy Gard NNP, 48.007778 N, 31.015833 E, forest edge, 17.07.2000, 1 copy, Sheshurak P.N.; at the same place, 10.06.2005, cat *Felis catus* Linnaeus, 1758 corpse, 2 copy, Sheshurak P.N.; Pervomaysk d., vicinity c. Migiya, valley of r. Southern Buh, Bugskiy Gard NNP, 48.039720 N, 30.946670 E, 29.05.1990, 2 copy, Sheshurak P.N.; **Lugansk r.:** Milove d., Striltsivskyi Steppe Nature Reserve, 49.299720 N, 40.096110 E, 24.07.2002, 1 copy, Sheshurak P.N.; **Kherson r.:** Gola Prystan d., vicinity v. Burkuty, Oleshkivski Pisky NNP, 46.403330 N, 32.800000 E, 12.07.1996, 2 copy, Sheshurak P.N.; at the same place, meadow, 24.07.1996, 1 copy, Sheshurak P.N.; Gola Prystan d., Potiivka area, Chornomosky Biosphere Reserve, 46.200000 N, 32.250000 E, 31.05.2005, 1 copy, Sheshurak P.N.; Chaplinka d., Askania-Nova Nature Reserve, 46.451110 N, 33.868330 E, park, 4.07.1979, 1 copy, Voblenko A.S.; at the same place, park, 25.04.2003, 2 copy, Sheshurak P.N.

#### Subfamily *Nicrophorinae* W. Kirby, 1837

##### Genus *Nicrophorus* Fabricius, 1775

##### Subgenus *Nicrophorus* Fabricius, 1775

#### 13. *Nicrophorus (Nicrophorus) antennatus* (Reitter, 1885)

**Material. Chernigiv r.:** Ichnya d., vicinity v. Khayenki, Ichnya NNP, 50.842402 N, 32.276028 E, mixed forest, 9.10.1987, 1 copy, Sheshurak P.N.; **Mykolaiv r.:** Pervomaysk d., vicinity v. Kuripchyne, valley of r. Southern Buh, Bugskiy Gard NNP, 48.007778 N, 31.015833 E, steppe – edge of deciduous forest, 3.06.2000, 1 copy, Sheshurak P.N.; **Lugansk r.:** Milove d., Striltsivskyi Steppe Nature Reserve, 49.299720 N, 40.096110 E, catch the light, 26.07.2002, 1 copy, Sheshurak P.N.; at the same place, steppe, Barber trap, 28.07.2002, 1 copy, Sheshurak P.N.; Sverdlovsk d., Provalskyi Steppe Nature Reserve, 48.150300 N, 39.858600 E, 17.07.2002, 1 copy, Sheshurak P.N.

#### 14. *Nicrophorus (Nicrophorus) germanicus* (Linnaeus, 1758)

**Material. Chernigiv r.:** Korop d., vicinity v. Obolonnya, valley of r. Desna, Mezinskyi NNP, 51.627500 N, 32.941111 E, meadow, 17.05.2004, 1 copy, Sheshurak P.N.; Ichnya d., vicinity v. Khayenki, Ichnya NNP, 50.842402 N, 32.276028 E, mixed forest, 9.10.1987, 1 copy, Sheshurak P.N.; **Lugansk r.:** Milove d., Striltsivskyi Steppe Nature Reserve, 49.299720 N, 40.096110 E, 25.07.2002, 1 copy, Sheshurak P.N.



**15. *Nicrophorus (Nicrophorus) humator* (Gleditsch, 1767)**

**Material. Chernigiv r.:** Korop d., vicinity v. Obolonnya, valley of r. Desna, Mezinskyi NNP, 51.627500 N, 32.941111 E, 5.06.2009, 1 copy, Sheshurak P.N.; Ichnya d., v. Trostianets, Dendrological Park Trostianets, Ichnya NNP, 50.789722 N, 32.816389 E, 05-10.1970-1971, 04-08.1979-1980, 1 copy, Smetanin A.N.

**16. *Nicrophorus (Nicrophorus) interruptus* Stephens, 1830**

**Material. Chernigiv r.:** Korop d., v. Rozloty, valley of r. Desna, Mezinskyi NNP, 51.706940 N, 33.138060 E, 26.07.2001, 1 copy, Sheshurak P.N.; **Mykolaiv r.:** Pervomaysk d., vicinity v. Kuripchyne, valley of r. Southern Buh, Bugskiy Gard NNP, 48.007778 N, 31.015833 E, floodplain forest, Barber trap, 19.07.2000, 1 copy, Sheshurak P.N.; **Lugansk r.:** Stanytsya-Luganska d., uts Stanytsya-Luganska, Pridontsovska poyma, 48.666670 N, 39.466670 E, 7.07.2002, 1 copy, Sheshurak P.N.; at the same place, bank lake, Barber trap, 15.07.2002, 1 copy, Sheshurak P.N.

**17. *Nicrophorus (Nicrophorus) investigator* Zetterstedt, 1824**

**Material. Ternopil r.:** Berezhany d., vicinity v. Gutysko, Golytskyi Botanical Reserve, 51.042778 N, 31.873611 E, catch the light, 30.09.1999, 2 copy, Sheshurak P.N.; **Zhytomyr r.:** Ovruch d., v. Selezivka, Selezivka Forestry, Polissia Nature Reserve, 51.535000 N, 28.107222 E, mixed forest, 12.06.2006, 1 copy, Sheshurak P.N.; **Chernigiv r.:** Korop d., v. Rozloty, valley of r. Desna, Mezinskyi NNP, 51.706940 N, 33.138060 E, ravine, catch the light, 24.07.1999, 1 copy, Sheshurak P.N.; Ichnya d., vicinity v. Khayenki, Ichnya NNP, 50.842402 N, 32.276028 E, mixed forest, 9.10.1987, 1 copy, Sheshurak P.N.; **Khmelnyskiy r.:** Kamyants-Podolsky d., vicinity v. Vrublivtsi, valley of r. Dnestr, NNP Podolskiye Tovtry, 48,613610 N, 26,755280 E, forest belt, cow intestines, 22.06.2006, 1 copy, Sheshurak P.N.; **Mykolaiv r.:** Pervomaysk d., vicinity v. Kuripchyne, valley of r. Southern Buh, Bugskiy Gard NNP, 48.007778 N, 31.015833 E, steppe – the edge of the floodplain forest, 3.06.2000, 1 copy, Sheshurak P.N.; at the same place, 15-24.09.2000, 1 copy, Sheshurak P.N.; at the same place, 17.06.2003 corpse of thrush *Turdus philomelos* C.L. Brehm, 1831, 1 copy, Sheshurak P.N.; **Lugansk r.:** Milove d., Striltsivskiy Steppe Nature Reserve, 49.299720 N, 40.096110 E, catch the light, 27.07.2002, 1 copy, Sheshurak P.N.

**18. *Nicrophorus (Nicrophorus) vespillo* (Linnaeus, 1758)**

**Material. Volyn r.:** Lyubeshiv d., vicinity v. Svalovichi, Prypyat-Stokhid NNR, 51.868060 N, 25.634440 E, 19.07.2006, 1 copy, Sheshurak P.N.; **Zhytomyr r.:** Ovruch d., v. Selezivka, Polissia Nature Reserve, Selezivka Forestry, 51.535000 N, 28.107222 E, mixed forest, 25.05.2006, 1 copy, Sheshurak P.N.; Ovruch d., v. Selezivka, Polissia Nature Reserve, Selezivka Forestry, 51.535000 N, 28.107222 E, lichen pine forest, Barber trap, 5-12.08.2008, 1 copy, Nazarov N.V.; **Chernigiv r.:** Korop d., v. Guta, valley of r. Desna, Mezinskyi NNP, 51.621110 N, 32.849170 E, forest edge, Barber trap, 15.07.2001, 2 copy, Sheshurak P.N.; at the same place, forest edge, Barber trap, 16.07.2001, 2 copy, Sheshurak P.N.; at the same place, forest edge, 16.07.2003, 1 copy, Sheshurak P.N.; Korop d., vicinity v. Obolonnya, valley of r. Desna, Mezinskyi NNP, 51.627500 N, 32.941111 E, 18, 19.05.1993, 4 copy, Sheshurak P.N.; Kozeletsky d., vicinity uts Desna, RLP Mezhrchensky, 50.930000 N, 30.760000 E, mixed forest, 27.09.2006, 1 copy, Panasyuk S.I.; at the same place, mixed forest, 27.09.2006, 1 copy, Panasyuk S.I.; Kozeletsky d., vicinity v. Otrokhy, RLP Mezhrchensky, 51.105830 N, 30.822220 E, mixed forest, 1.06.2008, 1 copy, Sheshurak P.N.; Kozelets d., vicinity v. Sokolivka, valley of r. Desna, RLP Mezhrchensky, 51.157500 N, 30.905560 E, 2.06.2008, 1 copy, Sheshurak P.N.; Nizhyn d., southern outskirts of the c. Nizhyn, Nizhynskiy RLP, 51.042778 N, 31.873611 E, mixed forest, 20.06.2004, 1 copy, Nazarov N.V. (Kyiv, NNHM NASU); Nizhyn d., vicinity c. Nizhyn, Vetkhe protected tract, 51.033333 N, 31.800000 E, moist deciduous forest, 10.08.1983, 1 copy, Sheshurak P.N.; at the same place, same, 11.07.1985, 1 copy, Sheshurak P.N.; at the same place, same, 21.06.1992, 1 copy, Sheshurak P.N.; at the same place, same, 1992, 4 copy, Sheshurak P.N.; Nizhyn d., vicinity v. Vertiivka, tract Boromyky, Nizhynskiy RLP, 51.164167 N, 31.845833 E, dacha, in manure, 17.05.2092, 2 copy, Mirshavko O.A.; Nizhyn d., vicinity v. Vertiivka, tract Boromyky, Nizhynskiy RLP, 51.164167 N, 31.845833 E, 19.05.1994, 1 copy, Sheshurak P.N.; Nizhyn d., vicinity v. Vertiivka, tract Boromyky, Nizhynskiy RLP, 51.164167 N, 31.845833 E, road near the forest, 17.04.2014,

1 copy, Sheshurak P.N.; Nizhyn d., vicinity v. Zrub, Mrynske Forestry, Nizhynskiy RLP, 51.128330 N, 31.682220 E, forest, 23.04.1999, 1 copy, Mirshavko A.A.; Nizhyn d., v. Kukshyn, Seredovshchyna tract, Nizhynskiy RLP, 51.171111 N, 31.912500 E, edge of deciduous forest – bog, 2.06.1998, 1 copy, Sheshurak P.N.; Nizhyn d., vicinity v. Mala Koshelivka, Zayachi Sosny tract, Nizhynskiy RLP, 51.140560 N, 31.975280 E, sandy road between the field and the railway track, 24.06.2005, 1 copy, Nazarov N.V. (Kyiv, NNHM NASU); Nizhyn d., vicinity v. Khomino, Nizhynskiy RLP, 51.211670 N, 31.776670 E, 17.04.2014, 1 copy, Sheshurak P.N.; Nizhyn d., vicinity v. Yunist, Nizhynskiy RLP, 51.073548 N, 31.543920 E, 23.04.1992, 1 copy, Mirshavko O.A.; Ichnya d., vicinity v. Korshaky, Ichnya NNP, 50.842402 N, 32.276028 E, 21.05.2014, 1 copy, Sheshurak P.N.; Ichnya d., v. Trostianets, Dendrological Park Trostianets, Ichnya NNP, 50.789722 N, 32.816389 E, 3.07.1981, carcass of the mole *Talpa europaea* Linnaeus, 1758, 2 copy, Sheshurak P.N.; **Sumy r.:** Seredyna-Buda d., vicinity v. Ochkyne, Desnyansko-Starogutsky NNP, 52.226766 N, 33.377978 E, forest edge – floodplain meadow, 25.07.2005, 1 copy, Sheshurak P.N.; at the same place, forest edge – floodplain meadow, catch the light, 26.07.2005, 1 copy, Sheshurak P.N.; at the same place, 27.07.2005, 1 copy, Sheshurak P.N.; at the same place, forest edge – floodplain meadow, catch the light, 27.07.2005, 2 copy, Sheshurak P.N.; at the same place, forest edge – floodplain meadow, catch the light, 28.07.2005, 2 copy, Sheshurak P.N.; at the same place, 30.07.2005, 1 copy, Sheshurak P.N.; Seredyna-Buda d., vicinity v. Stara Guta, Desnyansko-Starogutsky NNP, Starogutska area, 52.309249 N, 33.794782 E, mixed forest, Barber trap, 27.07.2003, 1 copy, Sheshurak P.N.; at the same place, 15.07.2005, 1 copy, Sheshurak P.N.; at the same place, forest edge, catch the light, 15.07.2005, 1 copy, Sheshurak P.N.; Seredyna-Buda d., vicinity v. Ulytsya, Desnyansko-Starogutsky NNP, 52.308794 N, 33.616406 E, mixed forest – влажный луг: дорога, carcass of the mole *Talpa europaea* Linnaeus, 1758, 22.07.2005, 4 copy, Sheshurak P.N.; at the same place, mixed forest, carcass of the mole *Talpa europaea* Linnaeus, 1758, 23.07.2005, 1 copy, Nazarov N.V.; **Khmelnyskiy r.:** Kamyanets-Podolsky d., vicinity v. Vrublivtsi, valley of r. Dnestr, NNP Podolskiye Tovtry, 48,613610 N, 26,755280 E, forest belt, cow intestines, 22.06.2006, 1 copy, Sheshurak P.N.; **Cherkasy r.:** Kaniv d., vicinity v. Trakhtemyriv, right bank of the Kaniv reservoir, Trakhtemyriv RLP, 49.976670 N, 31.336390 E, 11.05.1999, 1 copy, Sheshurak P.N.; **Mykolaiv r.:** Pervomaysk d., vicinity v. Kuripchyn, valley of r. Southern Buh, Bugskiy Gard NNP, 48.007778 N, 31.015833 E, steppe – edge of deciduous forest, 5.06.2000, 1 copy, Sheshurak P.N.; at the same place, steppe: near ravine, catch the light, 12.07.2000, 1 copy, Sheshurak P.N.; at the same place, floodplain forest, carcass of the common forest mouse *Sylvaemus sylvaticus* (Linnaeus, 1758), 19.07.2000, 1 copy, Sheshurak P.N.; Pervomaysk d., vicinity c. Migiya, valley of r. Southern Buh, Bugskiy Gard NNP, 48.039720 N, 30.946670 E, leaf-bearing fores, corpse of hedgehog *Erinaceus rumanicus* Barrett-Hamilton, 1900, 27.05.1990, 1 copy, Sheshurak P.N.; at the same place, 4.06.1993, 1 copy, Sheshurak P.N.; **Lugansk r.:** Stanytsya-Luganska d., uts Stanytsya-Luganska, Pridontsovska poyma, 48.666670 N, 39.466670 E, catch the light, 8.07.2002, 1 copy, Sheshurak P.N.; at the same place, bank lake, Barber trap, 13.07.2002, 1 copy, Sheshurak P.N.; at the same place, same, 15.07.2002, 1 copy, Sheshurak P.N.; at the same place, catch the light, 28.07.2002, 1 copy, Sheshurak P.N.; **Kherson r.:** Gola Prystan d., vicinity v. Burkuty, Oleshkivski Pisky NNP, 46.403330 N, 32.800000 E, bog, Barber trap, 20.07.1996, 1 copy, Sheshurak P.N.; at the same place, same, 25.07.1996, 1 copy, Sheshurak P.N.

#### 19. *Nicrophorus (Nicrophorus) vespilloides* Herbst, 1783

**Material. Volyn r.:** Lyubeshiv d., vicinity v. Lyubyaz, Prypyat-Stokhid NNR, 51.836390 N, 25.464440 E, 14.06.2006, 1 copy, Sheshurak P.N.; **Lviv r.:** Skole d, vicinity c. Scole, bank Kamyanka r., NNP Skolivski Beskydy, 49.044166 N, 23.545218 E, 19.08.2005, 1 copy, Sheshurak P.N.; Yavorovsky district, vicinity usp Ivano-Frankovo, nature reserve Roztochchya, 49.958330 N, 23.650000 E, 10.10.2002, 1 copy, Sheshurak P.N.; **Zhytomyr r.:** Ovruch d., v. Selezivka, Polissia Nature Reserve, Selezivka Forestry, 51.535000 N, 28.107222 E, mixed forest, carcass of black rat *Rattus rattus* (Linnaeus, 1758), 26.08.2006, 1 copy, Nazarov N.V.; at the same place, blueberry pine forest, Barber trap, 5-12.08.2008, 1 copy, Nazarov N.V.; **Chernigiv r.:** Korop d., v. Guta, valley of r. Desna, Mezynskiy NNP, 51.621110 N, 32.849170 E, felling, 8.07.2001, 1 copy, Sheshurak P.N.; at the same place,

mixed forest, Barber trap, 15.07.2001, 2 copy, Sheshurak P.N.; at the same place, forest edge, Barber trap, 16.07.2001, 2 copy, Sheshurak P.N.; at the same place, mixed forest, Barber trap, 14.07.2003, 2 copy, Sheshurak P.N.; Korop d., vicinity v. Rykhly, Rykhlyvska dacha tract, Mezynskyi NNP, 51.680278 N, 32.878333 E 51.680278 N, 32.878333 E, 12.07.2005, 1 copy, Sheshurak P.N.; Kozeletsky d., vicinity c. Oster, RLP Mezhrchensky, (50.948610 N, 30.881110 E), 15.06.2007, 1 copy, Ilyenko Yu.G.; Nizhyn d., vicinity c. Nizhyn, Vetkhe protected tract, 51.033333 N, 31.800000 E, moist deciduous forest, carcass of the mole *Talpa europaea* Linnaeus, 1758, 30.07.1990, 1 copy, Sheshurak P.N.; at the same place, moist deciduous forest, 21.06.1992, 1 copy, Sheshurak P.N.; Nizhyn d., vicinity v. Mala Koshelivka, Zayachi Sosny tract, Nizhynskyi RLP, 51.140560 N, 31.975280 E, mixed forest, mouse corpse *Sylvaemus* sp., 7.07.1988, 1 copy, Sheshurak P.N.; Ichnya d., vicinity v. Chervone, Ichnya NNP, 50.796096 N, 32.253626 E, 15.05.2010, 1 copy, Sheshurak P.N.; **Sumy r.:** Seredyna-Buda d., vicinity v. Ulytsya, Desnyansko-Starogutsky NNP, 52.308794 N, 33.616406 E, mixed forest – wet meadow: road, carcass of the mole *Talpa europaea* Linnaeus, 1758, 22.07.2005, 4 copy, Sheshurak P.N.; **Lugansk r.:** Sverdlovsk d., Provalskyi Steppe Nature Reserve, 48.150300 N, 39.858600 E, 17.07.2002, 1 copy, Sheshurak P.N.; Stanytsya-Luganska d., uts Stanytsya-Luganska, Pridontsovska poyma, 48.666670 N, 39.466670 E, catch the light, 7.07.2002, 1 copy, Sheshurak P.N.

#### 20. *Nicrophorus (Nicrophorus) vestigator* Herschel, 1807

**Material. Chernigiv r.opy:** Korop d., vicinity v. Obolonnya, valley of r. Desna, Mezynskyi NNP, 51.627500 N, 32.941111 E, 51.627500 с.ш., 32.941111 в.д., 31.05.2010, 1 copy, Sheshurak P.N.; **Sumy r.:** Seredyna-Buda d., vicinity v. Ulytsya, Desnyansko-Starogutsky NNP, 52.308794 N, 33.616406 E, mixed forest – wet meadow: road, carcass of the mole *Talpa europaea* Linnaeus, 1758, 22.07.2005, 2 copy, Sheshurak P.N.; **Lugansk r.:** Milove d., Striltsivskyi Steppe Nature Reserve, 49.299720 N, 40.096110 E, catch the light, 22.07.2002, 1 copy, Sheshurak P.N.; at the same place, steppe, Barber trap, 28.07.2002, 1 copy, Sheshurak P.N.; **Kherson r.:** Gola Prystan d., vicinity v. Burkuty, Oleshkivski Pisky NNP, 46.403330 N, 32.800000 E, Barber trap, 19.07.1996, 1 copy, Sheshurak P.N.

**Conclusions.** As a result of processing the collection of the Zoological Museum of the Nizhyn Gogol State University, 30 species of Silphidae beetles belonging to 9 genera were identified: *Ablattaria* Reitter, 1885 (2 copy), *Aclypea* Reitter, 1885 (1 copy), *Dendroxena* Motschulsky, 1858 (2 copy), *Necrodes* Leach, 1815 (1 copy), *Oiceoptoma* Leach, 1815 (1 copy), *Phosphuga* Leach, 1817 (1 copy), *Silpha* Linnaeus, 1758 (4 copy), *Thanatophilus* Leach, 1815 (5 copy), *Nicrophorus* Fabricius, 1775 (13 copy). Clarified and supplemented information about the representatives of the family of a number of regions of Ukraine, as well as for the territories of the natural reserve fund of Ukraine, including: Prypyat-Stokhid NNR (Volyn r.), Karpaty Biosphere Reserve (Zakarpatska r.), NNP Skolivski Beskydy, nature reserve Roztochchya (Lviv r.), NNP Dniester Canyon, Golytskyi Botanical Reserve (Ternopil r.), Polissia Nature Reserve (Zhytomyr r.), Ichnya NNP, Mezynskyi NNP, RLP Mezhrchensky, Nizhynskyi RLP, protected tract Boromyky, Vetkhe, Zayachi Sosny (Chernigiv r.), Desnyansko-Starogutsky NNP (Sumy r.), NNP Podolskiye Tovtry (Khmelnyskyi r.), Trakhtemyriv RLP (Kyiv r., Cherkasy r.), Kaniv reserve (Cherkasy r.), Bugskiy Gard NNP and Kinburg Spit RLP (Mykolaiv r.), Luhansk Nature Reserve (sections: Provalskyi Steppe, Striltsivskyi Steppe, Pridontsovska poyma) (Lugansk r.), Chornomosky Biosphere Reserve, Askania-Nova Nature Reserve and Oleshkivski Pisky NNP (Kherson r.).

**Acknowledgments.** The authors express their sincere gratitude to all those involved in the formation, development and preservation of the scientific collection of the Zoological Museum of Nizhyn Gogol State University, A.V. Parkhomenko for the partial determination of the material.

#### Література

1. Булах О. С., Шешурак П. М. Еколого-фауністичний огляд жуків-мертвоїдів (Coleoptera: Silphidae) Чернігівщини (Україна). *Фундаментальні та прикладні дослідження в біології: Матеріали I Міжнародної наукової конференції студентів, аспірантів та молодих учених (Донецьк, 23–26 лютого 2009 р.)*. Т. I. С. 156–158. Донецьк, «Вебер» Донецька філія.
2. Булах О. С., Шешурак П. М. Вивченість жуків-мертвоїдів (Coleoptera: Silphidae) в різних районах Чернігівської області України. *Матеріали IV Всеукраїнської студентської*

наукової конференції «Сучасні проблеми природничих наук» (Ніжин, 22–23 квітня 2009 р.). Ніжин. 42 с.

3. Канівець В. М., Лашченко В. Ф., Васильєва Т. О., Давидова Т. Л., Ткаченко О. П. До вивчення колеоптерофауни Борзнянського району Чернігівської області. *Наукові записки Ніжинського державного педагогічного університету ім. Миколи Гоголя. Серія «Природничі та фізико-математичні науки»*. 1988. С. 14–18.

4. Марисова І. В., Шешурак П. Н., Бережнюк Н. І. Безхребетні в живленні зеленої жаби *Rana esculenta synklepton* (Amphibia: Anura: Ranidae) в Чернігівській області України. Повідомлення 2. *The Kharkov Entomological Society Gazette*. 2003. Vol. XI, Issue 1–2. С. 133–136.

5. Пархоменко О. В. Матеріали до вивчення жуків-мертвоїдів (Coleoptera, Silphidae) лісостепової зони України. *Ентомологія в Україні (Траці V з'їзду Українського ентомологічного товариства, 7-11 вересня 1998 р., м. Харків. Вестник зоології. Suppl. № 9. С. 136–139.*

6. Шешурак П. М., Шевченко В. Л. До підготовки нового видання Червоної книги України. *Рідкісні та зникаючі види комах і концепції Червоної книги України: збірник наукових праць (за матеріалами конференції, Київ, 29–31 березня 2004 р.)*. Київ. С. 150–153.

7. Růžička J. & Schneider J. Family Silphidae Latreille, 1806. In: Löbl, I., Löbl, D. *Catalogue of Palaearctic Coleoptera vols. 1 & 2, Hydrophiloidea–Staphylinoidea*. Brill, Leiden & Boston, 2015, I–XXV, 291–304.

### References

1. Bulakh, O.S. & Sheshurak, P.N. (2009). Ekologo-faunistichniy oglyad zhukiv-mertvoyidiv (Coleoptera: Silphidae) Chernigivschiny (Ukraine) [Ecological and faunistic review of beetles (Coleoptera: Silphidae) of Chernigiv region (Ukraine)]. *Fundamentalni ta prykladni doslidzhennia v biologii – Fundamental and applied research in biology*. Donetsk: Weber [in Ukrainian].

2. Bulakh, O.S. & Sheshurak P.N. (2009). Vyvchenist zhukiv-mertvoyidiv (Coleoptera: Silphidae) v riznykh rayonakh Chernigivskoyi oblasti Ukrainy [The study of silphid beetles (Coleoptera: Silphidae) in various regions of the Chernigiv region of Ukraine]. *Materials of the IV All-Ukrainian Student Scientific Conference "Modern Problems of Natural Sciences" – Materials of the IV All-Ukrainian Student Scientific Conference "Modern Problems of Natural Sciences"*. Nizhyn [in Ukrainian].

3. Kanevets, V.M., Laschenko, V.F., Vasilyeva, T.O., Davidova, T.L. & Tkachenko, O.P. (1998). Do vivchennya koleopterofauni Borznyanskogo rayonu Chernigivskoi oblasti [To study of the coleopter fauna of the Borznyansky district of the Chernigiv region]. *Scientific Notes of the Mikola Gogol Nizhyn State Pedagogical University – Scientific notes of the Nizhyn State Pedagogical University named after Mykola Gogol* [in Ukrainian].

4. Marisova, I.V., Sheshurak, P.N. & Berezhnyak, N.I. (2003). Bezhkhebetni v zyvlenni zelenoyi zaby *Rana esculenta synklepton* (Amphibia: Anura: Ranidae) v Chernigivskiy oblasti Ukrainy [Invertebrata in feed of *Rana esculenta synklepton* (Amphibia: Anura: Ranidae) in the Chernigov region of Ukraine. Communication 2]. *The Kharkov Entomological Society Gazette.– The Kharkov Entomological Society Gazette, Vol. XI, Issue 1–2, P. 133–136* [in Ukrainian].

5. Parkhomenko, O.V. (1998). Materialy do vyvchennya zhukiv-mertvoidiv (Coleoptera, Silphidae) lisostepovoi zony Ukrainy [Materials for study of silphidae beetles (Coleoptera, Silphidae) in the forest-steppe zone of Ukraine]. *Entomolohiia v Ukraini – Entomology in Ukraine* 9, 199–200 [in Ukrainian].

6. Sheshurak, P.N. & Shevchenko, V.L. (2005). Do pidgotovky novogo vydannya Chervonoyi knygy Ukraini [On the preparation of a new edition of the Red Data Book of Ukraine]. *Ridkisini i znikayuchi vidi komakhi and koncepsii Chervonoi kniga Ukrainy – Rare and endangered species of insects and concepts of the Red Book of Ukraine* [in Ukrainian].

7. Růžička J. & Schneider J. (2015). Family Silphidae Latreille, 1806. *Löbl, I. & Löbl, D. Catalogue of Palaearctic Coleoptera, Vols. 1 & 2, I–XXV, 291–304*. Brill, Leiden & Boston [in English].

**Sheshurak P.**

leading specialist of the Department of Biology  
Nizhyn Gogol State University  
e-mail: sheshurak@gmail.com  
orcid.org/0009-0009-6361-4871

**DEAD-EATER BEETLES (COLEOPTERA: SILPHIDAE) OF SPECIALLY PROTECTED TERRITORIES OF UKRAINE IN THE RESERVE COLLECTIONS OF THE ZOOLOGICAL MUSEUM AT GOGOL STATE UNIVERSITY OF NIZHYN (CHERNIGIV R., UKRAINE)**

*As a result of processing the collection of the Zoological Museum of the Nizhyn Gogol State University, 30 species of dead beetles belonging to 9 genera were identified. Of these, 20 species were collected in specially protected areas of Ukraine or in the immediate vicinity: *Ablattaria laevigata* (Fabricius, 1775), *Aclypea undata* (O.F. Müller, 1776), *Dendroxena quadrimaculata* (Scopoli, 1771), *Necrodes littoralis* (Linnaeus, 1758), *Oiceoptoma thoracicum* (Linnaeus, 1758), *Phosphuga atrata* (Linnaeus, 1758), *Silpha carinata* Herbst, 1783, *Silpha obscura* Linnaeus, 1758, *Silpha tristis* Illiger, 1798, *Thanatophilus dispar* (Herbst, 1793), *Thanatophilus rugosus* (Linnaeus, 1758), *Thanatophilus sinuatus* (Fabricius, 1775), *Nicrophorus antennatus* (Reitter, 1885), *Nicrophorus germanicus* (Linnaeus, 1758), *Nicrophorus humator* (Gleditsch, 1767), *Nicrophorus interruptus* Stephens, 1830, *Nicrophorus investigator* Zetterstedt, 1824, *Nicrophorus vespillo* (Linnaeus, 1758), *Nicrophorus vespilloides* Herbst, 1783, *Nicrophorus vestigator* Herschel, 1807. Clarified and supplemented information about the representatives of the family of a number of regions of Ukraine, as well as for the territories of the natural reserve fund of Ukraine, including: Prypyat-Stokhid NNR (Volyn r.), Karpaty Biosphere Reserve (Zakarpatska r.), NNP Skolivski Beskydy, nature reserve Roztochchya (Lviv r.), NNP Dniester Canyon, Golytskyi Botanical Reserve (Ternopil r.), Polissia Nature Reserve (Zhytomyr r.), Ichnya NNP, Mezinskyi NNP, RLP Mezhrchensky, RLP Nizhynskyi, protected tract Boromyky, Vetkhe, Zayachi Sosny (Chernigiv r.), Desnyansko-Starogutsky NNP (Sumy r.), NNP Podolskiye Tovtry (Khmelnyskyi r.), RLP Trakhtemyriv (Kyiv r., Cherkasy r.), Kaniv reserve (Cherkasy r.), Bugskiy Gard NNP and Kinburg Spit RLP (Mykolaiv r.), Luhansk Nature Reserve (sections: Provalskyi Steppe, Striltsivskyi Steppe, Pridontsovska poyma) (Lugansk r.), Chomomosky Biosphere Reserve, Askania-Nova Nature Reserve and Oleshkivski Pisky NNP (Kherson r.).*

*The work systematically provides a list of species of beetles of the family Silphidae Latreille, 1806 (Coleoptera) from specially protected areas of Ukraine, stored in the fund collections of the Zoological Museum of Nizhyn Gogol State University, indicating the label data of all available and identified specimens.*

*Key words:* Coleoptera, Silphidae, fauna, collection of a Zoological museum, Nizhyn Gogol State University, Chernigiv r., Ukraine.

**Стаття до редакції надійшла 03.04.2023 року  
Рецензію отримали 18.04.2023 року**

УДК 598.2 (477.51)

DOI 10.31654/2786-8478-2023-BN-1-30-38

**Кузьменко Л. П.**

кандидат біологічних наук, доцент кафедри біології  
Ніжинського державного університету імені Миколи Гоголя  
kuzmenko.lp2017@gmail.com  
orcid.org/0009-0003-7725-6514

**ОРНІТОНАСЕЛЕННЯ БІОСТАЦІОНАРУ «ЛІСОВЕ ОЗЕРО»  
ТА ПРИЛЕГЛИХ ТЕРИТОРІЙ (ЧЕРНІГІВСЬКА ОБЛАСТЬ)**

Дослідження гніздового населення птахів проводилося студентами та викладачами Ніжинського державного університету імені Миколи Гоголя впродовж 2012 – 2021 років (травень-червень) на території біостаціонару «Лісове озеро» поблизу села Ядути Ніжинського району Чернігівської області України. Маршрутні обліки птахів були проведені у низці біотопів: лісові території, озеро Трубин, заплавні луки, кар'єри, сільськогосподарські угіддя.

В результаті багаторічних досліджень на даній території зареєстровано 106 видів птахів, що складає 39,7 % гніздової орнітофауни України. Гніздове орнітонаселення включає представників 14 рядів та 34 родин. Видовий склад птахів, фіксація птахів на даній території у різні роки дослідження, а також екологічні характеристики місця гніздування та характеру живлення представлені у таблиці 1.

Найчисельнішими є ряди: *Passeriformes* (63 види), *Charadriiformes* (12 видів), *Falconiformes* (7 видів), *Ciconiiformes* (6 видів). Найменш чисельними є ряди: *Anseriformes*, *Galliformes*, *Cuculiformes*, *Strigiformes*, *Apodiformes*, *Coraciiformes*, *Urupiformes*.

Найчастіше на досліджуваній території трапляються птахи, які гніздяться у кронах дерев (34,0 %). 27,3 % птахів гніздяться на землі, 21,7 % видів – у дуплах, 8,5 % птахів гніздяться біля води. Менше птахів, які гніздяться на спорудах людини (3,7 %), у норах та в приземно-чагарниковому ярусі (разом 3,8 %), та 1 вид є гніздовим паразитом.

За характером живлення переважають тваринні птахи (68,0 %), мають змішаний тип живлення (16,0 %), рослинні – 10,4 %, всеїдні – 5,6 %.

Багаторічні дослідження птахів на окремих територіях завжди дають можливість прослідкувати зміни, які відбуваються. В останні роки активізувалося використання фермерськими господарствами пестицидів, інсектицидів та стимуляторів росту рослин. Це в свою чергу зумовлює зміни у видовому різноманітті комах, як зазначають ентомологи, так і птахів досліджуваної території. Окремі види птахів в останні роки на досліджуваній території не спостерігалися, а саме: *Vanellus vanellus*, *Streptopelia turtur*, *Dendrocopos minor*, *Lanius minor*, *Lanius excubitor*, *Acrocephalus palustris*, *Remiz pendulinus*, *Emberiza schoeniclus*.

**Ключові слова:** орнітонаселення, гніздові птахи, біостаціонар, Ніжинський район, Чернігівська область.

**Вступ.** Птахи є невід'ємною частиною всіх ландшафтів. Вони першими реагують на порушення біоценозів, і залишають непридатні для них біотопи. В останній час у зв'язку з посиленою діяльністю людини все більше ландшафтів зазнають змін, що призводить до збіднення видового різноманіття птахів. У зв'язку з цим і виникла ідея написання даної роботи.

Дослідження на даній території проводилися викладачами та студентами Ніжинського державного університету імені Миколи Гоголя починаючи з другої половини ХХ ст. Результати цих досліджень раніше публікувалися [1, 2, 3, 5, 6], дана робота є підсумком спостережень за останні десять років (2012 – 2021 рр.).

Починаючи з 2012 р. на біостаціонарі «Лісове озеро» та прилеглих територіях проводилися навчально-польові практики (травень – червень) з зоології хребетних

студентами природничо-географічного факультету спеціальності «Біологія» Ніжинського державного університету імені Миколи Гоголя. Територія дослідження знаходиться в околицях села Ядути Ніжинського району Чернігівської області. Поєднання різних біотопів, а саме: лісових територій, озера Трубин, заплавної луки, кар'єрів, полів, незначна кількість будівель людини та інших є досить цікавими у плані вивчення флори та фауни.

Біостаціонар є комплексом літніх дерев'яних та цегляних будиночків, розташованих на березі озера Трубин у лісі з переважанням *Pinus sylvestris*. Листяні породи представлені *Betula pendula*, *Salix alba*, *Populus nigra*, *Populus tremula*, *Quercus robur*, зрідка іншими породами.

Під час проходження практики здійснювалися радіальні виходи до різних біотопів. Обліки птахів проводили маршрутним методом. Птахи на маршруті визначалися візуально та за голосом співаючих самців. Облік птахів проводився в ранній час, що пов'язано з найбільшою активністю птахів. Для визначення птахів та їхніх гнізд користувалися визначниками [4, 7]. Систематичне положення та латинські назви птахів подано за «Анотованим списком українських наукових назв птахів фауни України» [8].

**Викладення основного матеріалу.** У результаті досліджень, що проводилися у гніздовий період з 2012 до 2021 р. нами були зафіксовані наступні види птахів (табл. 1).

Таблиця 1

**Гніздове орнітонаселення біостаціонару «Лісове озеро»**

Aves (Птахи)	Роки дослідження										Тип гніздування	Характер живлення
	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
<b>Ciconiiformes (Пелекоподібні)</b>												
<b>Ardeidae (Чаплеві)</b>												
1. <i>Botaurus stellaris</i> (Linnaeus, 1758)	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	Кв	Тв
2. <i>Ixobrychus minutus</i> (Linnaeus, 1766)	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	Кв	Тв
3. <i>Egretta alba</i> Linnaeus, 1758	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	Кр	Тв
4. <i>Ardea cinerea</i> (Linnaeus, 1758)	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	Кр	Тв
<b>Ciconiidae (Пелекові)</b>												
5. <i>Ciconia ciconia</i> (Linnaeus, 1758)	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	САП	Тв
6. <i>Ciconia nigra</i> (Linnaeus, 1758)	+	-	-	+	+	-	+	+	+	-	Кр	Тв
<b>Anseriformes (Гусеподібні)</b>												
<b>Anatidae (Качкові)</b>												
7. <i>Anas platyrhynchos</i> Linnaeus, 1758	-	-	-	+	+	+	+	+	+	+	Кв	З
<b>Falconiformes (Соколоподібні)</b>												
<b>Accipitridae (Яструбові)</b>												
8. <i>Milvus migrans</i> (Boddaert, 1783)	-	+	-	+	-	+	+	+	+	-	Кр	Тв
9. <i>Circus pygargus</i> (Linnaeus, 1758)	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	Нз	Тв
10. <i>Circus aeruginosus</i> (Linnaeus, 1758)	-	-	+	+	-	-	+	-	-	+	Нз	Тв
11. <i>Accipiter gentilis</i> (Linnaeus, 1758)	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	Кр	Тв
12. <i>Buteo buteo</i> (Linnaeus, 1758)	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	Кр	Тв
<b>Falconidae (Соколові)</b>												
13. <i>Falco subbuteo</i> Linnaeus, 1758	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	Кр	Тв
14. <i>Falco tinnunculus</i> Linnaeus, 1758	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	Кр	Тв

Продовження таблиці 1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
<b>Galliformes (Куроподібні)</b>												
<b>Phasianidae (Фазанові)</b>												
15. <i>Coturnix coturnix</i> (Linnaeus, 1758)	+	-	+	-	-	-	-	+	+	-	Нз	З
<b>Gruiformes (Журавлеподібні)</b>												
<b>Gruidae (Журавлеві)</b>												
16. <i>Grus grus</i> (Linnaeus, 1758)	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	Нз	Р
<b>Rallidae (Пастушкові)</b>												
17. <i>Crex crex</i> (Linnaeus, 1758)	+	+	+	+	-	+	+	+	+	+	Нз	ТВ
18. <i>Gallinula chloropus</i> (Linnaeus, 1758)	-	-	-	-	-	+	+	-	-	-	КВ	ТВ
19. <i>Fulica atra</i> Linnaeus, 1758	-	+	-	-	-	-	+	+	-	-	КВ	ТВ
<b>Charadriiformes (Сивкоподібні)</b>												
<b>Charadriidae (Сивкові)</b>												
20. <i>Charadrius hiaticula</i> Linnaeus, 1758	-	+	-	-	-	-	-	+	-	-	КВ	ТВ
21. <i>Vanellus vanellus</i> (Linnaeus, 1758)	+	-	+	+	+	-	-	-	-	-	Нз	ТВ
<b>Haematopodidae (Куликосорокові)</b>												
22. <i>Haematopus ostralegus</i> Linnaeus, 1758	-	-	+	-	-	-	-	+	-	-	КВ	ТВ
<b>Scolopacidae (Баранцеві)</b>												
23. <i>Tringa totanus</i> (Linnaeus, 1758)	-	+	+	-	-	-	-	-	-	-	КВ	ТВ
24. <i>Actitis hypoleucos</i> (Linnaeus 1758)	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	Нз	ТВ
25. <i>Gallinago gallinago</i> (Linnaeus, 1758)	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	КВ	ТВ
26. <i>Scolopax rusticola</i> Linnaeus, 1758	-	-	-	+	-	-	-	+	-	-	Нз	ТВ
27. <i>Limosa limosa</i> (Linnaeus 1758)	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Нз	ТВ
<b>Laridae (Мартиніві)</b>												
28. <i>Larus ridibundus</i> Linnaeus, 1758	-	+	+	+	-	+	+	+	+	-	Нз	ТВ
29. <i>Chlidonia sniger</i> (Linnaeus, 1758)	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	Нз	ТВ
30. <i>Chlidonias leucopterus</i> (Temminek, 1815)	+	+	+	+	-	-	+	+	+	-	Нз	ТВ
31. <i>Sterna hirundo</i> Linnaeus, 1758	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	Нз	ТВ
<b>Columbiformes (Голубоподібні)</b>												
<b>Columbidae (Голубові)</b>												
32. <i>Columba palumbus</i> Linnaeus, 1758	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-	Кр	Р
33. <i>Streptopelia turtur</i> (Linnaeus, 1758)	+	+	+	+	+	+	+	-	-	-	Кр	Р
<b>Cuculiformes (Зозулеподібні)</b>												
<b>Cuculidae (Зозулеві)</b>												
34. <i>Cuculus canorus</i> Linnaeus, 1758	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	Гп	ТВ
<b>Strigiformes (Совоподібні)</b>												
<b>Strigidae (Совові)</b>												
35. <i>Strix aluco</i> Linnaeus, 1758	-	-	-	+	+	-	+	+	+	-	Дз	ТВ
<b>Apodiformes (Серпокрильцеподібні)</b>												
<b>Apodidae (Серпокрильцеві)</b>												
36. <i>Apus apus</i> (Linnaeus, 1758)	+	-	+	-	+	-	-	-	-	-	САП	ТВ
<b>Coraciiformes (Сиворакшеподібні)</b>												
<b>Alcedinidae (Рибалочкові)</b>												
37. <i>Alcedo atthis</i> (Linnaeus, 1758)	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	Н	ТВ
<b>Urupiformes (Одудоподібні)</b>												
<b>Urupidae (Одудові)</b>												
38. <i>Urupa eops</i> Linnaeus, 1758	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	Дз	ТВ
<b>Piciformes (Дятлоподібні)</b>												
<b>Picidae (Дятлові)</b>												
39. <i>Jynx torquilla</i> Linnaeus, 1758	+	+	+	+	-	-	+	+	+	-	Дз	ТВ
40. <i>Picus canus</i> Gmelin, 1788	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	Дз	З
41. <i>Dryocopus martius</i> (Linnaeus, 1758)	+	-	-	+	+	-	+	-	+	-	Дз	ТВ
42. <i>Dendrocopos major</i> (Linnaeus, 1758)	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	Дз	З
43. <i>Dendrocopos minor</i> (Linnaeus, 1758)	+	+	-	+	+	-	-	-	-	-	Дз	З
<b>Passeriformes (Горобцеподібні)</b>												
<b>Hirundinidae (Ластівкові)</b>												
44. <i>Riparia riparia</i> (Linnaeus, 1758)	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-	Н	ТВ
45. <i>Hirundo rustica</i> Linnaeus, 1758	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	САП	ТВ
46. <i>Delichon urbica</i> (Linnaeus, 1758)	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	САП	ТВ
<b>Alaudidae (Жайворонкові)</b>												
47. <i>Galerida cristata</i> (Linnaeus, 1758)	+	-	-	-	-	+	-	-	-	-	Нз	З
48. <i>Alauda arvensis</i> Linnaeus, 1758	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	Нз	ТВ



Продовження таблиці 1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
<b>Motacillidae (Плискові)</b>												
49. <i>Anthus trivialis</i> (Linnaeus, 1758)	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	Нз	Тв
50. <i>Motacilla flava</i> Linnaeus, 1758	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	Нз	Тв
51. <i>Motacilla alba</i> Linnaeus, 1758	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	Нз	Тв
<b>Laniidae (Сорокопудові)</b>												
52. <i>Lanius collurio</i> Linnaeus, 1758	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	Кр	Тв
53. <i>Lanius minor</i> Gmelin, 1788	-	-	-	-	+	+	-	-	-	-	Кр	Тв
54. <i>Lanius excubitor</i> Linnaeus, 1758	-	-	+	-	+	-	+	-	-	-	Кр	Тв
<b>Oriolidae (Вивільгові)</b>												
55. <i>Oriolus oriolus</i> (Linnaeus, 1758)	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	Кр	Тв
<b>Sturnidae (Шпакові)</b>												
56. <i>Sturnus vulgaris</i> Linnaeus, 1758	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	Дз	Тв
<b>Corvidae (Воронові)</b>												
57. <i>Garrulus glandarius</i> (Linnaeus, 1758)	+	+	+	+	+	-	+	+	+	-	Кр	В
58. <i>Pica pica</i> (Linnaeus, 1758)	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	Кр	В
59. <i>Corvus monedula</i> Linnaeus, 1758	+	-	-	-	+	+	-	+	+	-	Дз	В
60. <i>Corvus frugilegus</i> Linnaeus, 1758	-	-	-	-	+	+	-	+	+	-	Кр	В
61. <i>Corvus cornix</i> Linnaeus, 1758	-	-	-	+	+	+	+	+	+	+	Кр	В
62. <i>Corvus corax</i> Linnaeus, 1758	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	Кр	В
<b>Sylviidae (Кропив'янкові)</b>												
63. <i>Acrocephalus palustris</i> (Bechstein, 1798)	-	+	+	+	+	+	+	-	-	-	Прч	Тв
64. <i>Acrocephalus arundinaceus</i> (Linnaeus, 1758)	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	Прч	Тв
65. <i>Sylvia nisoria</i> (Bechstein, 1795)	-	-	+	+	-	-	-	-	-	-	Кр	Тв
66. <i>Sylvia atricapilla</i> (Linnaeus, 1758)	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	Кр	Тв
67. <i>Sylvia borin</i> (Boddaert, 1783)	+	+	+	+	+	+	-	-	-	-	Кр	Тв
68. <i>Sylvia communis</i> Latham, 1787	+	+	-	+	+	+	+	+	+	+	Кр	Тв
69. <i>Sylvia curruca</i> (Linnaeus, 1758)	+	+	-	+	+	-	+	+	+	-	Кр	Тв
70. <i>Phylloscopus trochilus</i> (Linnaeus, 1758)	-	-	+	-	-	+	-	-	-	-	Нз	Тв
71. <i>Phylloscopus collybita</i> (Vieillot, 1817)	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	Нз	Тв
72. <i>Phylloscopus sibilatrix</i> (Bechstein, 1793)	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	Нз	Тв
<b>Regulidae (Золотомушкові)</b>												
73. <i>Regulus regulus</i> (Linnaeus, 1758)	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	Кр	Тв
<b>Muscicapidae (Мухоловкові)</b>												
74. <i>Ficedula hypoleuca</i> (Pallas, 1764)	-	-	+	+	+	+	+	-	+	+	Дз	Тв
75. <i>Ficedula albicollis</i> (Temminck, 1815)	-	-	+	-	-	+	+	-	+	+	Дз	Тв
76. <i>Ficedula parva</i> (Bechstein, 1794)	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	Дз	Тв
77. <i>Muscicapa striata</i> (Pallas, 1764)	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	Дз	Тв
78. <i>Saxicola rubetra</i> (Linnaeus, 1758)	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	Нз	Тв
79. <i>Saxicola torquata</i> (Linnaeus, 1766)	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Нз	Тв
80. <i>Phoenicurus phoenicurus</i> (Linnaeus, 1758)	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Дз	Тв
81. <i>Phoenicurus ochruros</i> (S. G. Gmelin, 1774)	-	+	+	+	+	-	+	+	+	+	Дз	Тв
82. <i>Erithacus rubecula</i> (Linnaeus, 1758)	+	-	+	-	-	+	-	+	-	-	Нз	Тв
83. <i>Luscinia luscinia</i> (Linnaeus, 1758)	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	Нз	Тв
84. <i>Luscinia svecica</i> (Linnaeus, 1758)	-	+	-	+	+	-	+	+	+	-	Нз	Тв
85. <i>Turdus pilaris</i> Linnaeus, 1758	+	-	-	+	-	-	-	+	+	-	Кр	З
86. <i>Turdus merula</i> Linnaeus, 1758	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	Кр	Тв
87. <i>Turdus philomelos</i> C.L. Brehm, 1831	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	Кр	Тв
<b>Paridae (Синицеві)</b>												
88. <i>Remiz pendulinus</i> (Linnaeus, 1758)	+	+	+	+	-	-	-	-	-	-	Кр	З
89. <i>Parus palustris</i> Linnaeus, 1758	+	+	+	+	-	+	+	+	+	-	Дз	З
90. <i>Parus cristatus</i> Linnaeus, 1758	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Дз	З
91. <i>Parus caeruleus</i> Linnaeus, 1758	+	+	+	-	-	-	-	+	-	-	Дз	З
92. <i>Parus major</i> Linnaeus, 1758	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	Дз	З
<b>Sittidae (Повзикові)</b>												
93. <i>Sitta europaea</i> Linnaeus, 1758	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+	Дз	З
<b>Certhiidae (Підкоришникові)</b>												
94. <i>Certhia familiaris</i> Linnaeus, 1758	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	Дз	Тв

Продовження таблиці 1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
<b>Passeridae (Горобцеві)</b>												
95. <i>Passer domesticus</i> (Linnaeus, 1758)	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	Дз	З
96. <i>Passer montanus</i> (Linnaeus, 1758)	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	Дз	З
<b>Fringillidae (В'юркові)</b>												
97. <i>Fringilla coelebs</i> Linnaeus, 1758	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	Кр	З
98. <i>Chloris chloris</i> (Linnaeus, 1758)	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	Кр	Р
99. <i>Carduelis carduelis</i> (Linnaeus, 1758)	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	Кр	Р
100. <i>Acanthis cannabina</i> (Linnaeus, 1758)	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	Кр	Р
101. <i>Acanthis flammea</i> (Linnaeus, 1758)	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	Кр	Р
102. <i>Carpodacus erythrinus</i> (Pallas, 1770)	-	-	-	-	+	-	+	-	-	-	Кр	Р
103. <i>Coccothraustes coccothraustes</i> (Linnaeus, 1758)	+	+	-	+	-	-	+	-	-	-	Кр	Р
<b>Emberizidae (Вівсянкові)</b>												
104. <i>Emberiza calandra</i> Linnaeus, 1758	+	-	-	-	-	-	+	-	-	-	Нз	Р
105. <i>Emberiza citrinella</i> Linnaeus, 1758	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	Нз	Р
106. <i>Emberiza schoeniclus</i> (Linnaeus, 1758)	-	+	+	+	+	+	+	-	-	-	Нз	Р

**Умовні позначення:**

**Тип гніздування:** Кв – на воді; Кр – кронник; САП – споруди антропогенного походження; Нз – наземногніздний; ГП – гніздовий паразит; Дз – дуплогніздний; Н – норник; Прч – приземно-чагарниковий ярус.

**Характер живлення:** Тв – тваринний; Р – рослинний; З – змішаний тип; В – всеїдний.

За результатами наших спостережень впродовж 2012 – 2021 років було зареєстровано 106 видів птахів, що належать до 14 рядів (рис.1) та 34 родин. Найчисельнішим є ряд *Passeriformes* – 63 види (59,3%), *Charadriiformes* – 12 видів (11,3%), *Falconiformes* – 7 видів (6,6%), *Ciconiiformes* – 6 видів (5,6%), *Piciformes* – 5 видів (4,7%), *Gruiformes* – 4 види (3,7%), *Columbiformes* – 2 види (1,8%), *Anseriformes*, *Galliformes*, *Cuculiformes*, *Strigiformes*, *Apodiformes*, *Coraciiformes*, *Upupiformes* – по 1 виду (по 1,0%).

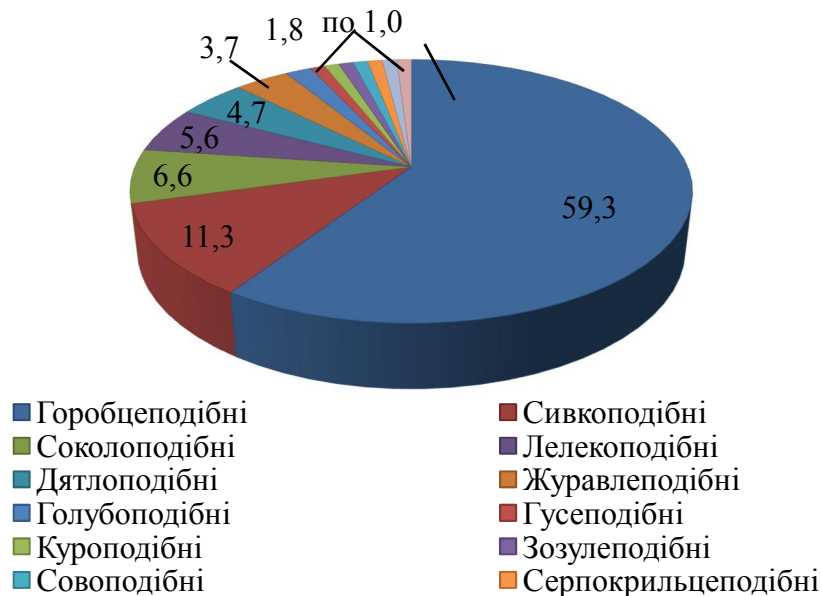


Рис. 1. Розподіл птахів за рядами

Розподіл птахів за родинami наступний (рис. 2): найчисленнішою є родина мухоловкові 14 видів (13,3%), на другому місці – кропив'янкові 10 видів (9,5%), на третьому – в'юркові 7 видів (6,7%), на четвертому – воронів 6 видів (5,7%), далі по 5 видів (по 4,7%) – родини яструбові, баранцеві, дятлові, синицеві, по 4 види (по 3,8%) – чаплеві, мартинові, по 3 види (по 2,8%) – пастушкові, ластівкові, плискові,

сорокопудові, вівсянкові, по 2 види (по 1,9 %) – лелекові, соколові, сивкові, голубові, жайворонкові, горобцеві, та по 1 виду (по 1,0 %) – качкові, фазанові, журавлеві, куликосорокові, зозулеві, совові, серпокрильцеві, рибалочкові, одудові, вивільгові, шпакові, повзикові, підкоришникові.

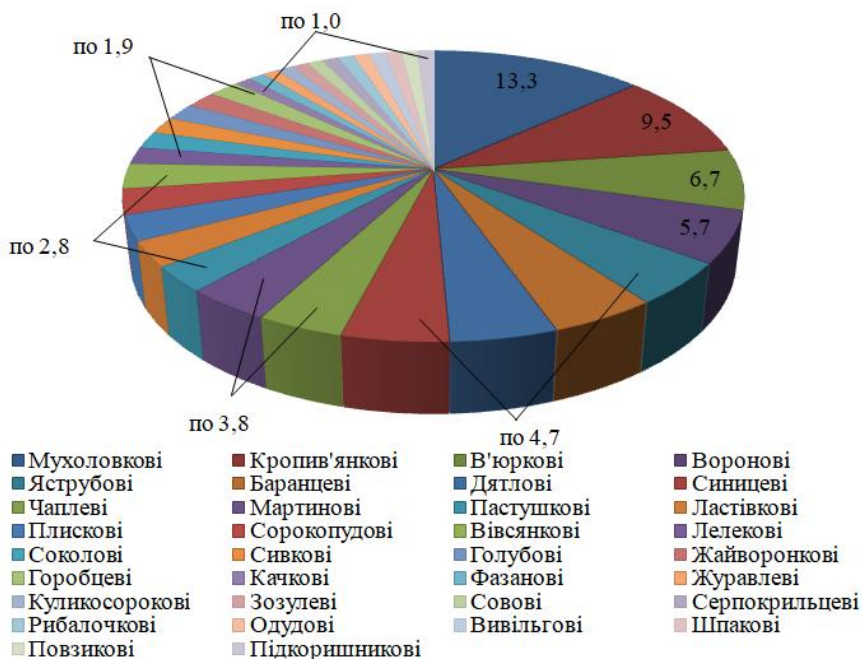


Рис. 2. Розподіл птахів за родинами

Найчисленнішими на досліджуваній території є птахи, які гніздяться у кронах дерев – 36 видів (34,0 %), на землі – 29 видів (27,3 %), у дуплах – 23 види птахів (21,7 %), коловодних – 9 видів (8,5 %), на спорудах антропогенного походження розміщують свої гнізда 4 види птахів (3,7 %), у норах та в приземно-чагарниковому ярусі гніздиться по 2 види (по 1,9 %), та 1 вид (1,0 %) є гніздовим паразитом.



Рис. 3. Розподіл птахів за місцем гніздування

За характером живлення птахи розподілені наступним чином (рис. 4): твариноїдних – 72 вид (68,0 %), мають змішаний тип живлення 17 видів (16,0 %), рослинноїдних – 11 видів (10,4 %), всеїдних – 6 видів (5,6 %).

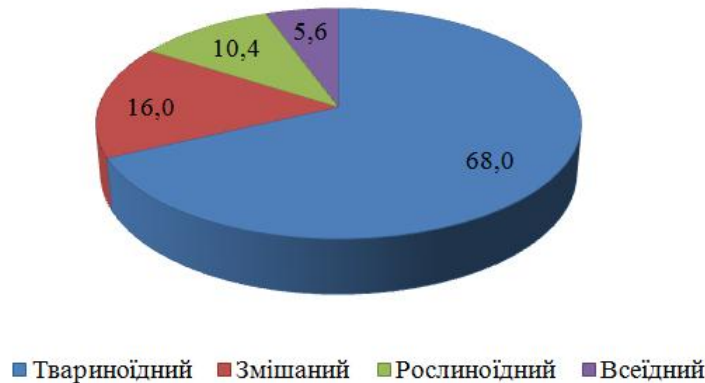


Рис. 4. Розподіл птахів за характером живлення

**Висновки.** За період дослідження на біостаціонарі «Лісове озеро» та прилеглих біотопів у гніздовий період ми зареєстрували 106 видів птахів, що складає 39,7 % гніздової орнітофауни України. Це можна пояснити доволі унікальним поєднання різноманітних природних біотопів у межах досліджуваної території. Відмічено представників 14 рядів з 34 родин птахів. Найчисельнішими є ряди: *Passeriformes*, *Charadriiformes*, *Falconiformes*, *Ciconiiformes* та родини: *Muscicapidae*, *Sylviidae*, *Fringillidae*, *Corvidae*.

Найбільше представництво мають птахи кронники, наземногнізді та дуплогніздники. За типом живлення переважають твариноїдні птахи.

В останні роки, під впливом посиленої антропогенної діяльності дані території зазнають суттєвих змін, що призводить до значних порушень у біоценозах. Це в свою чергу зумовлює зміни у видовому та кількісному різноманітті птахів досліджуваної території. Низка видів впродовж останніх років спостережень на досліджуваній території не реєструвалися, зокрема: *Vanellus vanellus*, *Streptopelia turtur*, *Dendrocopos minor*, *Lanius minor*, *Lanius excubitor*, *Acrocephalus palustris*, *Remiz pendulinus*, *Emberiza schoeniclus*.

#### Література

1. Вобленко О. С., Марисова І. В., Кузьменко Л. П., Шешурак П. М., Кедров Б. Ю. Орнітофауна (Chordata: Aves) Біостаціонара «Лісове озеро» і прилеглих територій (Чернігівська область, Україна). *Природничий Альманах*. Серія «Біологічні науки». Вип. 19. Херсон, 2013. С. 45–54.
2. Кузьменко Л. П., Салій Т. В. Вивчення видового складу птахів табору «Лісове озеро» та прилеглих територій. // *Всеукр. наук. практ. конф. «Сучасні проблеми природничих наук та методики викладання»* (до 80 річниці від дня створення природничо-географічного факультету). Ніжин, 2013. С. 56–59.
3. Кузьменко Л. П., Салій Т. В. Вивчення гніздового орнітонаселення табору «Лісове озеро» та прилеглих територій. // *Міжнар. заочна науково-практ. конференція «Актуальні питання біологічної науки»*: збірник статей. Ніжин, 2016. С. 164–169.
4. Марисова І. В. Талпош В. С. Птахи України. Польовий визначник. Київ: Вища школа, 1984. 184 с.
5. Салій Т. В., Кузьменко Л. П. Орнітонаселення (Aves) табору «Лісове озеро» та прилеглих територій (околиці села Ядути Борзнянського району Чернігівської області). *Матеріали VIII Всеукр. студент. наук. конф. «Сучасні проблеми природничих наук»*. Ніжин: Наука-Сервіс, 2013. С. 50–52.
6. Салій Т. В., Кузьменко Л. П. Фауна хребетних тварин табору «Лісове озеро» та прилеглих територій. *«Біологічні дослідження – 2015»*: збірник наукових праць. Житомир, 2015. С. 134–136.

7. Фесенко Г. В. Бокотей А. А. Птахи фауни України. Польовий визначник. Київ, 2002. 416 с.

8. Фесенко Г. В., Бокотей А. А. Анотований список українських наукових назв птахів фауни України. Київ; Львів, 2007. 112 с.

### References

1. Voblenko, O.S, Marysova, Y.V., Kuz'menko, L.P., Sheshurak, P.M. & Kedrov, B.Yu. (2013). Ornytofauna (Chordata: Aves) Byostatsyonara «Lesnoe ozero» y prylehaischykh terrytorij (Chernyhovskaia oblast', Ukrayna) [Bird fauna (Chordata: Aves) of the "Forest Lake" biostation and adjacent territories (Chernihiv region, Ukraine)]. *Pryrodnychyj Al'manakh – Natural almanac*, 19, 45–54. Kherson [in Ukrainian].

2. Kuz'menko, L.P. & Salij, T.V. (2013). Vyvchennia vydovoho skladu ptakhiv taboru «Lisove ozero» ta prylehlykh terytorij [Study of the bird species composition of the "Forest Lake" camp and the surrounding areas]. *II Vseuk. nauk. prakt. konf. «Suchasni problemy pryrodnychykh nauk ta metodyky vykladannia» – II All-Ukrainian Scientific and Practical Conf. "Modern problems of natural sciences and teaching methods"*. Nizhyn [in Ukrainian].

3. Kuz'menko, L.P. & Salij, T.V. (2016). Vyvchennia hnidzovoho omitonaseleennia taboru «Lisove ozero» ta prylehlykh terytorij [Study of the nesting bird population of the "Forest Lake" camp and the surrounding areas]. *II Mizhnar. zaochna naukovoprakt. konf. «Aktual'ni pytannia biolohichnoi nauky» – II International Correspondence Scientific Practice. conf. "Actual issues of biological science"*. Nizhyn [in Ukrainian].

4. Marysova, I.V. & Talposh, V.S. (1984). Ptakhy Ukrainy. Pol'ovyy vyznachnyk [Birds of Ukraine. Field arker]. Kyiv: Vyscha shkola [in Ukrainian].

5. Salij, T.V. & Kuz'menko, L.P. (2013). Ornitonaseleennia (Aves) taboru «Lisove ozero» ta prylehlykh terytorij (okolytsi sela Yaduty Borznians'koho rajonu Chernihivs'koi oblasti) [Bird population (Aves) of the "Forest Lake" camp and the surrounding areas (surroundings of Yaduty village, Borznian district, Chernihiv region)]. *Materialy VIII Vseukr. student. nauk. konf. «Suchasni problemy pryrodnychykh nauk» – Materials VIII All-Ukrainian. student. of science conf. "Modern problems of natural sciences"*. Nizhyn: Nauka-Servis [in Ukrainian].

6. Salij, T.V. & Kuz'menko, L.P. (2015). Fauna khrebetnykh tvaryn taboru «Lisove ozero» ta prylehlykh terytorij [Vertebrate fauna of the "Forest Lake" camp and adjacent territories]. *Biolohichni doslidzhennia – 2015 – Biological research – 2015*. Zhytomyr [in Ukrainian].

7. Fesenko, H.V. & Bokotej, A.A. (2002). *Ptakhy fauny Ukrainy. Pol'ovyy vyznachnyk* [Birds of the fauna of Ukraine. Field marker]. Kyiv [in Ukrainian].

8. Fesenko, H.V. & Bokotej, A.A. (2007). *Anotovanyj spysok ukrains'kykh naukovykh nazv ptakhiv fauny Ukraine* [An annotated list of Ukrainian scientific names of birds of the fauna of Ukraine]. Kyiv; L'viv [in Ukrainian].

---

### Kuzmenko L.

Candidate of Biological Sciences,  
Associate Professor of Biology Department  
Nizhyn Gogol State University  
kuzmenko.lp2017@gmail.com  
orcid.org/0009-0003-7725-6514

### BIRD POPULATION OF THE "FOREST LAKE" BIOSTATION AND ADJACENT TERRITORIES (CHERNIGIV REGION)

*The study of the nesting population of birds was conducted by students and teachers of Mykola Gogol Nizhyn State University during 2012–2021 (May–June) on the territory of the "Forest Lake" biostation near the village of Yaduty, Nizhyn District, Chernihiv Region, Ukraine. Route records of birds were carried out in a number of biotopes: forest areas, Trubyn Lake, floodplain meadows, quarries, agricultural lands.*

*As a result of many years of research, 106 species of birds have been registered in this territory, which is 39,7% of the nesting avifauna of Ukraine. The nesting bird population includes representatives of 14 orders and 34 families. The species composition of birds,*

*the fixation of birds on this territory in different years of the study, as well as the ecological characteristics of the nesting place and the nature of feeding are presented in Table 1.*

*The most numerous orders are: Passeriformes (63 species), Charadriiformes (12 species), Falconiformes (7 species), Ciconiiformes (6 species). The least numerous orders are: Anseriformes, Galliformes, Cuculiformes, Strigiformes, Apodiformes, Coraciiformes, Upupiformes.*

*Birds nesting in the crowns of trees (34,0 %) are most often found in the studied area. 27,3 % of birds nest on the ground, 21, 7 % of species nest in hollows, 8,5 % of birds nest near water. There are fewer birds that nest on human structures (3,7 %), in burrows and in the ground-shrub layer (total 3,8 %), and 1 species is a nest parasite.*

*By nature of nutrition, animal-eating birds predominate (68,0 %), with a mixed type of nutrition (16,0 %), herbivores – 10,4 %, omnivores – 5,6 %.*

*Long-term studies of birds in individual territories always provide an opportunity to follow the changes that are taking place. In recent years, the use of pesticides, insecticides and plant growth stimulants by farms has intensified. This, in turn, causes changes in the species diversity of insects, as noted by entomologists, and birds of the studied area.*

*Some species of birds have not been observed in the studied area in recent years, namely: *Vanellus vanellus*, *Streptopelia turtur*, *Dendrocopos minor*, *Lanius minor*, *Lanius excubitor*, *Acrocephalus palustris*, *Remiz pendulinus*, *Emberiza schoeniclus*.*

*Key words: ornitopopulation, nesting birds, biostation, Nizhyn district, Chernihiv region.*

**Стаття до редакції надійшла 18.04.2023 року  
Рецензію на статтю отримали 03.05.2023 року**

УДК 594.72

DOI 10.31654/2786-8478-2023-BN-1-39-43

**Пасічник С. В.**

кандидат біологічних наук, доцент кафедри біології,  
Ніжинського державного університету імені Миколи Гоголя,  
svpas1964@gmail.com  
orcid.org/0000-0002-5225-0058

**Лисенко Г. М.**

кандидат біологічних наук, доцент кафедри біології,  
Ніжинського державного університету імені Миколи Гоголя,  
lysenkoukr@gmail.com  
orcid.org/0000-0002-6120-9241

**НОВІ ЗНАХІДКИ ПРЕДСТАВНИКІВ ТИПУ МОХУВАТКИ  
(ЕКТОПРОСТА, АБО BRYOZOA) НА ТЕРИТОРІЇ  
ІЧНЯНСЬКОГО НАЦІОНАЛЬНОГО ПРИРОДНОГО ПАРКУ**

*В статті досліджується аналіз видового складу представників типу Мохуватки (Ectoprocta, або Bryozoa) на території Ічнянського національного природного парку. Досліджено природні водойми та штучно створені ставки в заплаві річки Іченька на території даної природоохоронної установи. Збір матеріалу проводився впродовж весняного, літнього та осіннього сезонів в 2022 році. Зверталася увага на видовий склад представників Bryozoa, загальну чисельність та розміри колоній. Після зниження температури води в пізній осінній період та загибелі колоній Bryozoa досліджувалися спінобласти, що знаходилися при аналізі зразків бентосу. Визначалася форма та розміри спінобластів для уточнення видової належності видів Bryozoa. З'ясовано присутність в досліджуваних водоймах Ічнянського національного парку представників виду Мохуватка гребінчаста (Cristatella mucedo Cuvier, 1798). Також з'ясовано сезонні зміни чисельності, зміна розміру колоній в різні пори року, а також значення даного виду в екосистемах водойм досліджуваної природоохоронної установи. Встановлено, що перші колонії з'являються в другий половині весни, в кінці квітня. Чисельність та розміри колоній досліджуваного виду починають зростати в другий половині липня. Таким чином, можна говорити, що вид Cristatella mucedo є звичайним видом Bryozoa в водоймах Ічнянського національного природного парку.*

*Ключові слова: мохуватки, видовий склад, Ічнянський національний природний парк.*

---

**Вступ.** Дослідження видового складу тварин на території природоохоронних об'єктів завжди були і є актуальними для формування більш повного уявлення про екосистеми, що охороняються на території цих об'єктів. В моніторингових дослідженнях необхідно охоплювати всі групи тварин. Тим не менше деяким групам тварин приділяється традиційно більше уваги, наприклад представникам ентомофауни, орнітофауни чи теріофауни. Натомість інші групи тварин часто випадають з сфери уваги дослідників, і інформації про них вкрай мало. Однією з таких груп є представники типу Мохуватки (Ectoprocta, або Bryozoa). Так, наприклад, в Ічнянському національному природному парку за весь час існування цієї установи не проводилося жодного дослідження по виявленню та визначенню видового складу представників цієї групи. В той же час на території ІНПП знаходиться багато водойм, де цілком очевидним є присутність цих тварин в складі їх водної фауни. Відповідно і в Літописі природи ІНПП також відсутня будь-яка інформація щодо видового складу місцевих мохуваток та розповсюдження їх в водоймах парку. Тим більше відсутня інформація про динаміку чисельності цих тварин. Таким чином, актуальність досліджень видового складу

мохуваток в водоймах такої природоохоронної установи як Ічнянський національний природний парк не викликає сумніву.

Ічнянський національний природний парк розташований на території Прилуцького району Чернігівської області на південний захід від міста Ічні, у верхній течії річки Удай [7]. Територія парку являє собою слабо розчленовану рівнину з незначною кількістю балок та річкових долин (річка Удай та її притока Іченька). Згідно офіційних даних у рослинному покриві домінують ліси, які займають площу 8300,95 га. Загальна площа водойм у межах парку – 85,8 га.

Об'єктом наших досліджень був видовий склад та розповсюдження представників водної фауни ІНПП. В даній статті ми зупинимося на аналізі результатів досліджень видового складу представників типу *Bryozoa*. Мохуватки є колоніальними організмами, утвореними зооїдами, розмір яких зазвичай не перевищує 1 мм. Зооїди утворюють колонії різного розміру та форми, які називаються зоарії. Ці тварини є типовими фільтраторами, основу їх живлення складає зоопланктон. Колонії переважної більшості видів мохуваток ведуть прикріпленний спосіб життя. Їх прийнято поділяти на три класи: *Gymnolaemata*, *Stenolaemata* та *Phylactolaemata* [5, 6]. Представники перших двох класів зустрічаються переважно у морських водах, а представники класу філактолемних мохуваток населяють лише прісні води. Саме представників цієї родини ми і очікували знайти в водних резервуарах ІНПП.

**Методи та організація досліджень.** Місцем збору матеріалу нами була обрана річка Іченька, ліва притока річки Удай. На цій річці створено ряд штучних ставків, наприклад Зазим'є та інші. Саме на цих ставках і проводився збір зразків для подальшого аналізу. Збір зоаріїв, а також плаваючих та прикріплених статобластів проводиться нами за загальноприйнятою методикою гідробіологічних досліджень перифітону, бентосу та планктону [2, 3]. Перегляд проб під бінокляром, взятих будь-яким посудом у прибіжній зоні, особливо в чагарниках макрофітів, дає можливість виявити статобласти та їх фрагменти, а перегляд різного роду субстратів, витягнутих із води – зоарії [4]. Кількісний облік проводився при знятті перифітону скребком із субстрату, або зняття іншим способом із певної площі. При пошуку зоарій переглядалося листя водної рослинності, в першу чергу плаваюче на поверхні води листя латаття та глечиків, різні предмети, наприклад фрагменти кори, плаваючі гілки прибережних дерев та кущів, мушлі молюсків, залишки панцирів раків, різні сторонні предмети антропогенного походження. Збір матеріалу проводився впродовж 2022 року, починаючи з ранньої весни і закінчуючи пізньою осінню. Це дозволило далі оцінити сезонну динаміку тварин.

Мохуваток зазвичай фіксують 70 % спиртом або 4 % формаліном. Враховуючи те, що вапняковий скелет мохуваток краще зберігається в спирті ми використовували в нашій роботі для фіксації саме цю речовину. Великі зоарії висувувались на сухих субстратах.

**Результати досліджень та їх обговорення.** За літературними даними в фауні прісних вод України зустрічаються 7 видів представників класу Покритороті (*Phylactolaemata*). Саме цих представників ми шукали в водоймах ІНПП. Загальний вигляд знайдених екземплярів цілком підпадає під загальну характеристику покриторотіх: зоарії з явно вираженою хітиною кутикулою, темно-коричневі або напівпрозорі, склоподібні або желатинізовані. Зоарій складається з трубочок, які можуть бути вільними, або близько розташованими, компактними або майже злитими [1]. Віночок щупалець на лофофорі підковоподібний, овальний або округлий. Щупальці в нижній третині оточені міжщупальцевою перетинкою, ротовий отвір прикривається епістомом. Також знайдені зоарії вільно повзаючі, зовні подібні до гусіні деяких денних метеликів (ценозоєцій), білатерально симетричні (Рис. 1). Колонія складається зазвичай по краях із двох-трьох рядів поліпідів, що оточують прозорий простір усередині ценозоєція. Усередині ценозоєція можуть також просвічувати спінобласти, що формуються. Самі розміри колоній зазвичай різні, в залежності від сезону. Все це свідчить на користь того, що ці зоарії належать виду Мохуватка гребінчаста (*Cristatella mucedo* Cuvier, 1798).





Рис. 1

Спінобласти, що були знайдені під час забору мулу та придонного шару води, округлі, приблизно 1 мм у діаметрі, забезпечені двома кільцями шипів (Рис. 2). Від центральної капсули з обох боків плавального кільця відходять шипи з гачками, одне кільце дорзальне, одне вентральне.

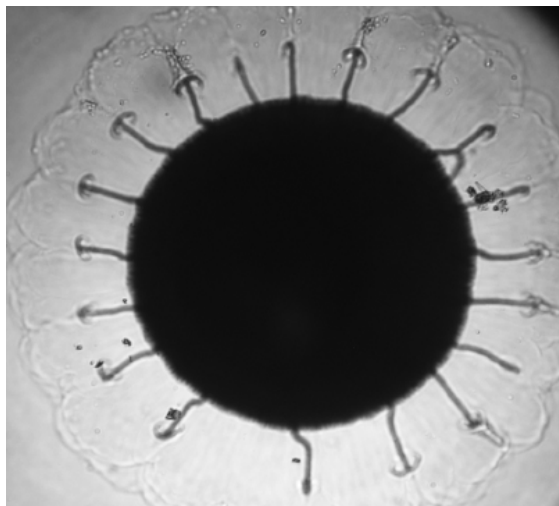


Рис. 2

В квітні місяці з'являються перші колонії представників мохуватки гребінчастої. Ці колонії невеликого розміру. Найбільша колонія, яку нам вдалося спостерігати, мала поздовжні розміри близько 20 мм. Решта були менше 10 мм. Також знахідки таких колоній в першій половині літа були поодинокими. Натомість, починаючи з другої половини липня, кількість знахідок колоній мохуватки гребінчастої зросла приблизно в 4 рази. Також зросли розміри колоній, що траплялися нам під час заборів матеріалу. Максимальний розмір колонії, яку вдалося дослідити, сягав 150 мм. Враховуючи літературні дані, це далеко не максимальний розмір колоній мохуватки гребінчастої.

**Висновки.** Аналізуючи зібраний матеріал представників типу Мохуватки (*Ectoprocta*) з озер заплави річки Іченька Прилуцького району Чернігівської області на території Ічнянського національного природного парку, можна говорити про присутність в цих озерах одного виду Мохуватка гребінчаста (*Cristatella mucedo* Cuvier, 1798). Цей вид зимує в вигляді спінобластів, в першій половині літа формує колонії зоарії, які збільшуються в розмірах та чисельно в другій половині літа. В осінній період їх чисельність зменшується, члени колоній переходять до статевого розмноження і формують нові спінобласти, що перезимовують до наступного весняно-літнього сезону.

### Література

1. Брайко В. Д. Мохуватки. *Фауна України*. Т. 24. Вип. 1. Київ, 1983.
2. Протасов А. А., Силаева А. А. Контурные группировки гидробионтов в техно-экосистемах ТЭС и АЭС / Институт гидробиологии НАН Украины. Киев, 2012. 274 с.
3. Щербак С. Д. Особливості життєвого циклу *Plumatella emarginata* (Bryozoa, Phylactolaemata) в умовах техногенного біотопу. *Наукові записки Тернопільського національного педагогічного університету імені Володимира Гнатюка. Серія «Біологія»*. Тернопіль: ТНПУ, 2015. Вип. 3/4 (64). Спеціальний вип.: Гідроекологія. С. 761–764.
4. Mundy S. P. British and European Freshwater Bryozoans. *Freshwater Biol. Assoc., Sci. publ.*, 1980. № 41. 32 p.
5. Rogick M. D. Studies on fresh-water Bryozoa. 16. *Fredericella australiensis* var. *browni* n. var. *Biol. Bull.* 1945. V. 89. Woods Hole. P. 215–228.
6. Wood T. S., Okamura B. A new key to the freshwater bryozoans of Britain, Ireland and continental Europe, with notes on their ecology. *Freshwater Biol. Assoc. Sci. publ.*, 2005. № 63. 113 p.

### References

1. Brayko, A.A. (1983). Mohuvatky [Bryozoa]. *Fauna Ukrainy – Fauna of Ukraine*, Vol. 24, Vyp. 1. Kyiv [in Ukrainian].
2. Protasov, A.A., Silayeva, A.A. (2012). *Konturnye gruppirovky gidrobiontov v tehnо-ekosistemah TES i AES* [Contour groupings of hydrobionts in techno-ecosystems of thermal power plants and nuclear power plants]. Kyiv [in Ukrainian].
3. Shcherbak, S.D. (2015). Osoblivosty zhittevogo ciklu *Plumatella emarginata* (Bryozoa, Phylactolaemata) v umovah tehnogenного biotopu [Peculiarities of the life cycle of *Plumatella emarginata* (Bryozoa, Phylactolaemata) in man-made biotope conditions]. *Naukovy zapisky Ternopil'skogo nacionalnogo pedagogichnogo universitetu imeny Volodymyra Hnatyuka – Scientific notes of Ternopil National Pedagogical University named after Volodymyr Hnatyuk*, 3/4 (64), 761–764. Ternopil: TNPU [in Ukrainian].
4. Mundy, S.P. (1980). British and European Freshwater Bryozoans. *Freshwater Biol. Assoc., Sci. publ.*, No. 41. 32 p. [in English].
5. Rogick, M.D. (1945). Studies on fresh-water Bryozoa. 16. *Fredericella australiensis* var. *browni* n. var. *Biol. Bull.* 1945. Vol. 89. Woods Hole. P. 215–228 [in English].
6. Wood, T.S. & Okamura, B. (2005). A new key to the freshwater bryozoans of Britain, Ireland and continental Europe, with notes on their ecology. *Freshwater Biol. Assoc., Sci. publ.*, No. 63, 113 p. [in English].

---

#### Pasichnyk S.

Candidate of Biological Sciences  
Associate Professor of the Department of Biology  
Mykola Gogol Nizhny State University  
svpas1964@gmail.com  
orcid.org/0000-0002-5225-0058

#### Lysenko H.

Candidate of Biological Sciences  
Associate Professor of the Department of Biology  
Mykola Gogol Nizhny State University  
lysenkoukr@gmail.com  
orcid.org/0000-0002-6120-9241

### NEW FINDINGS OF REPRESENTATIVES OF THE GENUS MOKHUVATKA (ECTOPROCTA, OR BRYOZOA) ON THE TERRITORY OF THE ICHNYAN NATIONAL NATURE PARK

*In the article, an analysis of the species composition of representatives of the Bryozoa type in the territory of the Ichnyansky National Natural Park is carried out. Natural reservoirs and artificially created ponds in the floodplain of the Ichenka River on the territory of this environmental protection institution were studied. The material was collected during the spring, summer and autumn seasons in 2022. Attention was drawn*

*to the species composition of Bryozoa representatives, the total number and size of colonies. After the decrease in water temperature in the late autumn period and the death of Bryozoa colonies, the spinoblasts found during the analysis of benthos samples were studied. The shape and size of spinoblasts were determined to clarify the species affiliation of Bryozoa species. The presence of representatives of the species Crested mullet (Cristatella mucedo Cuvier, 1798) in the investigated reservoirs of the Ichnian National Park was found. Seasonal changes in numbers, changes in the size of colonies at different times of the year, as well as the importance of this species in the water ecosystems of the nature conservation institution under study were also clarified. It is established that the first colonies appear in the second half of spring, at the end of April. The number and size of colonies of the studied species begin to increase in the second half of July. Thus, we can say that the species Cristatella mucedo is a common species of Bryozoa in the reservoirs of the Ichnian National Nature Park.*

*Key words: Bryozoa, species warehouse, Ichnyansky national natural park.*

**Стаття надійшла до редакції 05.05.2023 року  
Рецензія надійшла 22.05.2023 року**

---

## ФІЗІОЛОГІЯ РОСЛИН

---

УДК 581.143:577.175.05

DOI 10.31654/2786-8478-2023-BN-1-44-51

### Приплавко С. О.

кандидат сільськогосподарських наук, доцент кафедри біології  
Ніжинського державного університету імені Миколи Гоголя  
ngubiolog@ukr.net  
orcid.org/0000-0002-4326-8547

### Гавій В. М.

кандидат біологічних наук, доцент кафедри біології  
Ніжинського державного університету імені Миколи Гоголя  
gaviyv@gmail.com  
orcid.org/0000-0002-2804-0456

## ВПЛИВ МЕТАБОЛІЧНО АКТИВНИХ РЕЧОВИН НА ФОРМУВАННЯ КОРЕНЕПЛОДІВ МОРКВИ

*Робота присвячена дослідженню дії метаболічно активних речовин: вітаміну Е, параоксibenзойної кислоти (ПОбК), метіоніну, MgSO<sub>4</sub> (сульфату магнію), кудеса-ну та їх комбінацій, таких як: вітамін Е + убіхінон-10; вітамін Е + параоксibenзойна кислота + метіонін; вітамін Е + параоксibenзойна кислота + метіонін + магнію сульфат, на формування коренеплодів моркви посівної сорту Нантська. Встановлено їх вплив на схожість насіння, накопичення маси сирової та сухої речовини, довжину підземної частини, товщину коренеплоду, середню масу коренеплодів. Найкраще на показник схожості насіння моркви у лабораторних умовах впливав магнію сульфат, який перевищив значення у контролі на 15,8 %. У польових умовах схожість насіння була найвищою у варіанті за впливу комбінації сполук Вітамін Е + ПОбК + Метіонін + MgSO<sub>4</sub>, яка перевищувала значення контролю на 3,08 %. Було з'ясовано, що передпосівна обробка насіння моркви убіхіноном-10 у більшості випадків мала найвищі результати. За показником довжини коренеплоду найвищі показники були відмічені у варіанті застосування комбінації речовин Вітамін Е + ПОбК + Метіонін + MgSO<sub>4</sub>, яка протягом всього вегетаційного періоду переважала значення контролю від 5,23 до 14,51 % залежно від етапу дослідження. На діаметр коренеплоду моркви посівної позитивно вплинула така ж комбінація, переважаючи значення контролю на 20,67 % у вересні та на 22,2 % у жовтні.*

*Також було визначено середню масу коренеплоду. Встановлено, що ефективними за цим показником були всі досліджувані сполуки, крім вітаміну Е.*

*Отже, обробка насіння моркви перед висівом метаболічно активними сполуками та їх комбінаціями позитивно впливає на показники схожості насіння, накопичення маси сирової та сухої речовини, збільшення лінійних показників росту, зростання товщини та маси коренеплодів, що сприятиме підвищенню врожайності цієї культури.*

*Ключові слова: метаболічно активні речовини, морква посівна, схожість, маса сирової речовини, маса сухої речовини, довжина коренеплоду, маса коренеплоду.*

---

**Вступ.** Розвиток сільського господарства вимагає запровадження нових ефективних способів збільшення врожаїв та покращення якості продукції. Отримувати

високі врожаї стає все складніше через зміни клімату, виснаження ґрунтів, зменшення посівних площ. Ці причини є передумовами для проведення пошуку нових додаткових технологій, які могли б покращити вирощування культурних рослин для отримання необхідної кількості продукції. Такими технологіями може бути передпосівна обробка насіння біологічно активними речовинами, які можуть забезпечувати рослини енергетичним та пластичним матеріалом, оптимізувати та контролювати конкретні фізіологічні функції, біохімічні реакції, підтримувати та поліпшувати загальний стан рослин, захищати організм від несприятливих умов навколишнього середовища. Одним із заходів, який може допомогти у вирішенні даної проблеми є застосування для обробки насіння перед висівом метаболічно активних речовин, які синтезують самі рослини. При застосуванні таких речовин екзогенно у рослин проявляються нові біологічні властивості, які сприяють підвищенню врожайності та поліпшенню якості вирощуваної продукції [1]. Саме тому, вивчення впливу метаболічно активних речовин на процеси росту і розвитку рослин з метою підвищення продуктивності та поліпшення якості врожаю є актуальним.

Серед овочів найбільш поширеною культурою є морква. Вона переважає інші овочеві коренеплоди за вмістом сухих речовин (до 20 %), вуглеводів і вітамінів. Їй властиві високі поживні, дієтичні та лікувальні якості. Коренеплоди моркви містять велику кількість поживних речовин: каротину, аскорбінової кислоти, цукрів, амінокислот. У її складі виявлено майже всі відомі нині вітаміни. Посівні площі моркви в Україні щороку скорочуються через ризик втрати рентабельності. Вирощування цієї культури потребує великих затрат через підготовку посівних площ та обробіток посівів, а отримана виручка від продажу не може бути високою. Тому оптимізація процесів росту моркви посівної за рахунок ефективних елементів технології вирощування може сприяти отриманню якісного врожаю у достатній для забезпечення потреб кількості [2].

**Метою роботи** було встановити вплив метаболічно активних речовин та їх комбінацій на схожість та процеси формування коренеплоду моркви посівної сорту Нантська.

**Методи та організація дослідження.** Дослідження проводили на території агробіостанції Ніжинського державного університету імені Миколи Гоголя на ділянці, відведеній для проведення наукових досліджень. При цьому використовували такі речовини для передпосівної обробки насіння: вітамін Е, убіхінон-10 (препарат Кудесан), параоксибензойна кислота, метіонін, магнію сульфат. Розчини досліджуваних препаратів готували у таких концентраціях: вітамін Е ( $10^{-8}$  М), параоксибензойна кислота (ПОбК) (0,001 %), метіонін (0,001 %),  $MgSO_4$  (0,001 %), убіхінон-10 (0,001 %). Також використовували комбінації цих сполук у складі: вітамін Е + убіхінон-10; вітамін Е + параоксибензойна кислота + метіонін; вітамін Е + параоксибензойна кислота + метіонін + магнію сульфат. Щоб порівняти ефективність впливу цих препаратів на досліджувані показники, був використаний розповсюджений регулятор росту рослин Вимпел. Розчин регулятора росту Вимпел використовували у концентрації 20 г/л.

Перед висівом насіння замочували у досліджуваних розчинах та витримували добу, після чого злегка підсушували та висівали [3]. Висів насіння проводили у перші дні травня на попередньо підготовленій ділянці.

Щоб визначити вплив речовин на процеси росту, крім досліджень їх дії на схожість, 4 рази у різні періоди визначали масу сирої та сухої речовини, довжину та діаметр коренеплоду та середню масу коренеплодів.

Для встановлення впливу досліджуваних сполук на схожість насіння було проведено лабораторний та польовий дослід. У лабораторних умовах схожість визначали на десятий день після закладання досліду. Польову схожість визначали на чотирнадцятий день після висівання насіння.

Вірогідність отриманих даних встановлювали методами математичної статистики з використанням комп'ютерної програми Excel 10. При порівнянні значень використовували t-критерій Стьюдента. Всі значення наведені у вигляді ( $M \pm m$ ) (M – середнє арифметичне значення показника, m – стандартна похибка середньої величини). Різниця статистично достовірна при  $p \leq 0,05$ .

**Результати досліджень та їх обговорення.** Дослідження впливу метаболічно активних речовин та їх комбінацій на схожість насіння моркви посівної показали, що найкраще на показник схожості насіння моркви впливав магнію сульфат, що перевищив значення у контролі на 15,8 % (табл. 1).

Таблиця 1

**Вплив метаболічно активних речовин та їх комбінацій на схожість насіння моркви посівної сорту Нантська**

Варіант	Лабораторна схожість		Польова схожість	
	Схожість, %	% до контролю	Схожість, %	% до контролю
Контроль	38	100,0	65	100
Вимпел	26	81,2	61	93,85
ПОБК	30	78,9	55	84,61
Метіонін	36	94,7	65	100,00
MgSO <sub>4</sub>	44	115,8	63	96,92
Вітамін Е	42	110,5	59	90,77
Убіхінон-10	34	89,5	66	101,54
Убіхінон-10+ Віт.Е	30	78,9	59	90,77
Віт.Е+ПОБК+ Метіонін	40	105,3	52	80,00
Віт.Е+ПОБК+ Метіонін+ MgSO <sub>4</sub>	40	105,3	67	103,08

Позитивно на польову схожість насіння моркви посівної сорту Нантська впливала комбінація сполук Вітамін Е + ПОБК + Метіонін + MgSO<sub>4</sub>, вона перевищувала значення контролю на 3,08 %. Такий вплив цієї комбінації можна пояснити тим, що ці речовини входять до складу ферментів, беруть участь у синтезі білків та убіхінону та виконують роль антиоксидантів.

При вивченні впливу метаболічно активних речовин на показники маси сирої речовини було з'ясовано, що передпосівна обробка насіння моркви убіхіноном-10 у більшості випадках показала високі результати (табл. 2). Найкращий його вплив був зафіксований у серпні (перевищував значення контролю на 21,91 %).

Таблиця 2

**Вплив метаболічно активних речовин та їх комбінацій на показники маси сирої речовини рослин моркви посівної сорту Нантська, середнє з 10 рослин**

Варіант	Маса сирої речовини на період							
	25 червня		3 серпня		8 вересня		30 жовтня	
	г	% до контролю	г	% до контролю	г	% до контролю	г	% до контролю
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Контроль	23.3	100	304.33	100	465.0	100	665.0	100
Вимпел	23.5	100.86	309.00	101.54	457.5*	98.39	679.5*	102.18
MgSO <sub>4</sub>	16.7	71.67	328.67*	107.99	347.5	74.73	565.5	85.04
Вітамін Е	9.0	38.63	186.33*	61.23	306.5	65.91	526.5	79.17

Продовження таблиці 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9
Убіхінон-10	21.3*	91.42	371.00*	121.91	520.0*	111.83	732.0*	110.07
Метіонін	18.3	78.54	227.33	74.70	485.0*	104.30	697.0	104.81
ПОБК	15.0	64.38	257.00	84.45	285.0	61.29	492.0	73.98
Убіхінон-10 + Віт. Е	17.7	75.96	330.67*	108.65	425.0	91.40	643.0	96.69
Віт.Е+ПОБК+ Метіонін	23.6*	101.29	368.00*	120.92	487.2*	104.76	691.0*	103.90
Віт.Е+ПОБК+ Метіонін+MgSO <sub>4</sub>	21.3	91.42	256.00	84.12	410.0	88.17	637.0	95.79

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

Таку дію препарату убіхінону-10 можна пояснити тим, що коензим Q<sub>10</sub>, який входить до його складу бере участь в утворенні енергії АТФ як переносник електронів, сполучає процес електронного транспорту та окиснювального фосфорилування [4]. Також ця речовина виконує антиоксидантну функцію.

На показник маси сухої речовини найкраще також впливав убіхінон-10, передпосівна обробка насіння моркви яким у серпні дозволила перевищити показники у контролі на 32,55 % (табл. 3)

Таблиця 3

**Вплив метаболічно активних речовин та їх комбінацій на показники маси сухої речовини рослин моркви посівної сорту Нантська, середнє з 10 рослин**

Варіант	Маса сухої речовини на період							
	25 червня		3 серпня		8 вересня		30 жовтня	
	г	% до контролю	г	% до контролю	г	% до контролю	г	% до контролю
Контроль	3.33	100	71.67	100	112.5	100	154.30	100
Вимпел	3.0*	90.09	80.00*	111.62	120.45*	107.07	167.50*	108.55
MgSO <sub>4</sub>	2.33	69.97	75.00	104.65	81.30	72.27	98.70	69.97
Вітамін Е	1.33	39.94	50.00	69.76	86.35	76.76	121.15	78.52
Убіхінон-10	3.0*	90.09	95.00*	132.55	137.15*	121.90	192.50*	124.76
Метіонін	2.67	80.18	45.00	62.81	99.50	84.44	163.3*	105.83
ПОБК	2.33	69.97	55.00	76.74	63.00	56.00	79.20	51.33
Убіхінон-10+ Віт. Е	2.67	80.18	68.33*	95.34	90.50	80.44	117.50	76.15
Віт.Е+ПОБК+ Метіонін	3.37*	101.20	80.00*	111.62	108.90	96.80	144.15*	93.42
Віт.Е+ПОБК+ Метіонін+ MgSO <sub>4</sub>	2.33	69.97	55.00	76.74	92.15	81.91	132.00	85.55

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

При визначенні лінійного росту моркви, було встановлено, що ефективними за показником довжини підземної частини рослини була комбінація речовин Вітамін Е + ПОБК + Метіонін + MgSO<sub>4</sub>, яка мала позитивний вплив на цей показник протягом всього вегетаційного періоду і переважала значення контролю від 5,23 до 14,51 % залежно від етапу дослідження (табл. 4).

Таблиця 4

**Вплив метаболічно активних речовин та їх комбінацій на лінійний ріст коренеплоду моркви посівної сорту Нантська**

Варіант	Середня довжина коренеплоду на період							
	25 червня		3 серпня		8 вересня		30 жовтня	
	см	% до контролю	см	% до контролю	см	% до контролю	см	% до контролю
Контроль	6,91	100	15,86	100	18,60	100	18,73	100
Вимпел	8,10*	117,22	14,12	89,03	17,90*	96,24	17,87*	95,41
MgSO <sub>4</sub>	6,42	92,91	15,84*	99,87	17,30	93,01	17,59	93,91
Вітамін Е	4,74	68,59	13,93	87,83	15,94	85,70	17,87	95,4
Убіхінон-10	6,87*	99,42	15,45*	97,41	18,08	97,20	19,29*	102,99
Метіонін	5,45	78,87	13,86	87,39	16,60	89,25	17,78*	94,93
ПОБК	6,53*	94,50	15,38	96,97	15,04	80,86	15,15	80,89
Убіхінон-10+ Віт. Е	5,93	85,81	16,23*	102,33	18,27*	98,23	17,69*	94,45
Віт.Е+ПОБК+ Метіонін	8,06*	116,64	15,57	98,17	15,91	85,54	15,71	83,88
Віт.Е+ПОБК+ Метіонін+ MgSO <sub>4</sub>	7,53*	108,98	16,69*	105,23	21,13*	114,51	20,74*	110,73

\*Примітка. Різниця достовірна порівняно з контролем (p &lt; 0,05)

При визначенні впливу метаболічно активних речовин та їх комбінацій на діаметр коренеплоду моркви посівної сорту Нантська було встановлено, що композиція Вітамін Е + ПОБК + Метіонін + MgSO<sub>4</sub> позитивно вплинула, переважаючи значення контролю на 20,67 % у вересні та на 22,2 % у жовтні. Тому її можна використовувати для підвищення врожайності моркви. Досить позитивний вплив на цей показник мав також убіхінон-10, який на 12,5 %; 16,76 % та 20,55 % перевищував значення у контролі залежно від етапу дослідження (табл. 5).

Таблиця 5

**Вплив метаболічно активних речовин та їх комбінацій на показник діаметру коренеплоду моркви посівної сорту Нантська**

Варіант	Середній діаметр коренеплодів на період					
	3 серпня		8 вересня		30 жовтня	
	см	% до контролю	см	% до контролю	см	% до контролю
1	2	3	4	5	6	7
Контроль	1,68±0,10	100	1,79±0,07	100	3,30±0,12	100
Вимпел	1,81±0,10	107,7	1,74±0,08	97,20	3,04±0,11	92,20
MgSO <sub>4</sub>	2,97±0,30*	176,78	1,64±0,09	91,62	3,35±0,1	101,67
Вітамін Е	1,42±0,09	84,50	1,84±0,13	102,80	3,41±0,16	103,30
Убіхінон-10	1,89±0,10*	112,50	2,09±0,13*	116,76	3,98±0,15*	120,55



Продовження таблиці 5

1	2	3	4	5	6	7
Метіонін	1,89±0,20*	112,50	1,65±0,08	92,18	3,01±0,09	91,10
ПОБК	1,70±0,08	101,19	1,59±0,07	88,80	3,06±0,08	92,70
Убіхінон-10+ Віт. Е	1,75±0,10	104,17	1,57±0,08	87,70	2,87±0,09	87,20
Віт. Е+ПОБК+ Метіонін	1,85±0,10	110,10	1,89±0,13	105,59	3,59±0,2	108,90
Віт. Е+ПОБК+ Метіонін+ MgSO <sub>4</sub>	1,56±0,10	92,86	2,16±0,10*	120,67	4,03±0,17	122,20

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

Також було визначено середню масу коренеплоду. За результатами цих досліджень встановлено, що ефективними за цим показником були всі досліджувані сполуки, крім вітаміну Е. Високу ефективність виявив метіонін, який перевищував показники контролю на 33,8 %. Дію даного препарату можна пояснити тим, що метіонін безпосередньо впливає на ріст коренів. Ефективно на масу коренеплодів впливали також комбінації досліджуваних сполук. Зокрема, комбінація речовин Вітамін Е + ПОБК + Метіонін + MgSO<sub>4</sub> сприяла збільшенню цього показника на 50 % порівняно до контролю (табл. 6).

Таблиця 6

**Вплив метаболічно активних речовин та їх комбінацій на показник середньої маси коренеплодів моркви посівної сорту Нантська**

Варіант	Середня маса коренеплодів з 10 рослин	
	г	% до контролю
Контроль	146,1±0,13	100
Вимпел	152,5±0,08	104,4
MgSO <sub>4</sub>	158,9±0,05	108,8
Вітамін Е	135,4±0,15	92,7
Убіхінон-10	176,0±0,09*	120,5
Метіонін	195,1±0,07*	133,8
ПОБК	156,8±0,04	107,4
Убіхінон-10+Вітамін Е	184,7±0,08*	126,4
Віт.Е+ПОБК+Метіонін	165,3±0,11*	113,2
Віт.Е+ПОБК+Метіонін+MgSO <sub>4</sub>	219,1±0,09*	150,0

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

**Висновки.** Таким чином, за результатами досліджень було встановлено, що обробка насіння моркви перед висівом метаболічно активними сполуками та їх комбінаціями позитивно впливає на показники схожості насіння, накопичення маси сирі та сухої речовини, збільшення лінійних показників коренеплоду та маси коренеплодів. Тому, використання метаболічно активних речовин та їх комбінацій для обробки насіння перед висівом є доцільним для регуляції процесів росту з метою підвищення врожайності моркви посівної сорту Нантська.

### Література

1. Грицаєнко З. М., Пономаренко С. П., Карпенко В.П., Леонтюк І. Б. Біологічно активні речовини в рослинництві. Київ: ЗАТ «НІЧЛАВА», 2008. 352 с.
2. Барабаш О. Ю., Тараненко Л. К., Сич З. Д. Морква столова – технологія вирощування. *Біологічні основи овочівництва*. URL: [https://agromage.com/stat\\_id.php?id=23](https://agromage.com/stat_id.php?id=23).
3. Як підготувати і обробити насіння моркви перед посівом. URL: <https://sad.net.ua/yak-pidgotuvaty-i-obrobyty-nasinnya-morkvy/>
4. Дзюба В. О., Кучменко О. Б. Сучасні уявлення про роль убіхінону в процесах метаболізму клітини. *Вісник Львівського університету. Серія «Біологічна»*. 2017. Вип. 75. С. 3–13.

### References

1. Hrytsaienko, Z.M., Ponomarenko, S.P., Karpenko, V.P. & Leontyk, I.B. (2008). *Biologichno aktyvni rechovyny v roslynnytstvi* [Biologically active substances in crop production]. Kyiv: NIShchLAVA [in Ukrainian].
2. Barabash O.Y., Taranenko, L.K. & Sich, Z.D. Morkva stolova – tekhnolohiia vyroshchuvannia [Table carrots – cultivation technology]. *Biologichni osnovy ovochivnytstva – Biological bases of vegetable growing*. URL [https://agromage.com/stat\\_id.php?id=23](https://agromage.com/stat_id.php?id=23) [in Ukrainian].
3. Ik pidhotuvaty i obrobyty nasinnia morkvy pered posivom [How to prepare and process carrot seeds before sowing]. URL <https://sad.net.ua/yak-pidgotuvaty-i-obrobyty-nasinnya-morkvy/> [in Ukrainian].
4. Dziuba, V.O. & Kuchmenko, O.B. (2017). Suchasni uiavlennia pro rol ubikhinonu v protsesakh metabolizmu klityny [Modern ideas about the role of ubiquinone in the processes of cell metabolism]. *Visnyk Lvivskoho universytetu – Bulletin of Lviv University*, 75, 3–13 [in Ukrainian].

---

---

#### **Pryplavko S.**

candidate of agricultural sciences, Assistant Professor  
Department of Biology Nizhyn Mykola Gogol State University  
[ngubiolog@ukr.net](mailto:ngubiolog@ukr.net)  
[orcid.org/0000-0002-4326-8547](https://orcid.org/0000-0002-4326-8547)

#### **Havii V.**

candidate of biological sciences, Assistant Professor  
Department of Biology Nizhyn Mykola Gogol State University  
[gaviyv@gmail.com](mailto:gaviyv@gmail.com)  
[orcid.org/0000-0002-2804-0456](https://orcid.org/0000-0002-2804-0456)

### **INFLUENCE OF METABOLICALLY ACTIVE SUBSTANCES ON THE FORMATION OF CARROT ROOT FRUITS**

*The work is devoted to the study of the effect of metabolically active substances: vitamin E, paraoxybenzoic acid (POBK), methionine, MgSO<sub>4</sub> (magnesium sulfate), ubiquinone-10 and their combinations, such as: vitamin E + ubiquinone-10; vitamin E + paraoxybenzoic acid + methionine; vitamin E + paraoxybenzoic acid + methionine + magnesium sulfate, for the formation of roots of carrots of the Nantska seed variety. Their influence on seed germination, the accumulation of the mass of raw and dry matter, the length of the underground part, the thickness of the root crop, and the average weight of the root crop was established. The indicator of germination of carrot seeds in laboratory conditions was best influenced by magnesium sulfate, which exceeded the value in the control by 15.8 %. In field conditions, seed germination was highest in the variant under the influence of the combination of Vitamin E + POBK + Methionine + MgSO<sub>4</sub> compounds, which exceeded the control value by 3.08 %. It was found that ubiquinone-10 had the highest results in most cases. According to the indicator of the length of the root crop, the highest indicators were noted in the option of using the combination of substances Vitamin E + POBK + Methionine + MgSO<sub>4</sub>, which during the entire growing season exceeded the control value by 5.23 to 14.51 %, depending on the stage of the study. The same combination had a positive effect on the diameter of the seeded carrot root, exceeding*

*the control value by 20.67 % in September and by 22.2 % in October. The average weight of the root crop was also determined. It was established that all the studied compounds, except for vitamin E, were effective in terms of this indicator.*

*So, the treatment of carrot seeds before sowing with metabolically active compounds and their combinations has a positive effect on the indicators of seed germination, the accumulation of the mass of raw and dry matter, an increase in linear growth indicators, an increase in the thickness and weight of root crops, which will contribute to increasing the yield of this crop.*

*Key words: metabolically active substances, seed carrots, germination, mass of raw matter, mass of dry matter, root length, root weight.*

**Стаття надійшла до редакції 18.04.2023 року**

**Рецензія надійшла 05.05.2023 року**

УДК 581.1:633.11:632.112  
DOI 10.31654/2786-8478-2023-BN-1-52-58

**Паливода Ю. М.**

аспірантка Ніжинського державного університету імені Миколи Гоголя  
yulia.palivoda@gmail.com  
orcid.org/0000-0001-6544-3441

**Гавій В. М.**

кандидат біологічних наук, доцент кафедри біології  
Ніжинського державного університету імені Миколи Гоголя  
gaviyv@gmail.com  
orcid.org/0000-0002-2804-0456

**ФІЗІОЛОГО-БІОХІМІЧНІ ОСОБЛИВОСТІ ФОРМУВАННЯ  
АДАПТИВНОЇ ВІДПОВІДІ РОСЛИН В УМОВАХ ВОДНОГО ДЕФІЦИТУ**

*Несприятливі умови навколишнього середовища негативно впливають на фізіологічні процеси росту і розвитку сільськогосподарських рослин та призводять до зниження урожайності. Одним із найгостріших серед усіх природних чинників є водний дефіцит, спричинений посухою.*

*Упродовж онтогенезу рослини постійно стикаються з посухою. Під час посухи внаслідок різкого зниження відносної вологості повітря та підвищення температури рослини перегріваються, втрачають воду. У них виникає водний дефіцит. У результаті припиняється ріст, знижується продуктивність, іноді рослина гине. У відповідь на дефіцит води рослини розвивають різні складні механізми стійкості та адаптації, тобто здатність витримувати значне зневоднення та перегрів, зберігаючи при цьому нормальний ріст, розвиток та здатність до відтворення.*

*Водний потенціал рослин підтримується на високому рівні за рахунок ксероморфної характеристики: добре сформованими кореневими системами, зменшенням кількості листків на рослині, зменшенням розміру листків та зниження продукції транспірації.*

*Важливим механізмом посухостійкості сільськогосподарських культур визнано осмотичне регулювання, яке реалізується шляхом зниження осмотичного потенціалу за рахунок накопичення органічних і неорганічних осмолітів (проліну, аланіну, валіну, тощо) у відповідь на дефіцит води.*

*Питання щодо вивчення посухостійкості зернових культур, є актуальними, оскільки вони орієнтовані на вивчення реакцій рослин на водний стрес та впровадження методів підвищення стійкості рослин до посухи.*

***Ключові слова:** посуха, посухостійкість, водний дефіцит, осмотичний потенціал, пігментна система рослин.*

---

Серед усіх природних чинників, що найбільш негативно впливають на фізіологічні процеси росту і розвитку сільськогосподарських культур та призводять до зниження урожаю, є водний дефіцит, спричинений посухою.

Для України посухи останнім часом стали звичайним явищем. Посуха є фізіологічною формою водного дефіциту, при якій ґрунтова вода, доступна рослині, є недостатньою, що негативно впливає на її метаболізм [1]. Негативний вплив посухи варіює від морфологічного до молекулярного рівнів на всіх стадіях онтогенезу рослин. Справляючись з дефіцитом води, рослини розвивають різні складні механізми стійкості та адаптації, включаючи фізіологічні та біохімічні реакції [2].

Питання щодо вивчення механізмів посухостійкості є актуальними, оскільки вони орієнтовані на вивчення реакцій рослин на водний дефіцит та впровадження методів підвищення стійкості рослин до посухи.

Під посухою розуміють довготривалий період без дощів, що супроводжується підвищенням температури повітря. Посуха – найпоширеніший несприятливий абіотичний чинник середовища, з яким рослини стикаються упродовж онтогенезу.

Виділяють дві основні форми посухи – ґрунтову і атмосферну, які залежно від комбінацій окремих метеорологічних факторів – опадів, температури повітря і ґрунту, вологості повітря, сили вітру, а також часу вияву, складають різноманітні варіації типу посухи [3]. Важливою різницею між ґрунтовою і атмосферною посухою є те, що ґрунтова посуха наростає поступово і рослини встигають по мірі поступового зневоднення ґрунту певною мірою пристосуватись до умов, тоді як атмосферна посуха – настає швидко і рослини не встигають адаптуватися до неї.

Здатність рослин витримувати значне зневоднення та перегрів, зберігаючи при цьому нормальний ріст, розвиток та здатність до відтворення називають посухостійкістю [4]. В одних випадках посухостійкість зумовлена пристосуванням до нестачі води в атмосфері (атмосферна посуха), в інших – до нестачі води в ґрунті (ґрунтова посуха). Під час посухи внаслідок різкого зниження відносної вологості повітря та підвищення температури вибагливі до вологи рослини перегріваються, втрачають воду. У них виникає водний дефіцит, що викликає в'янення. Зневоднення та перегрівання призводять до порушення метаболічних процесів у рослинах, що призводить до розпаду білків, зміни колоїдно-хімічного стану цитоплазми клітини [5]. У результаті припиняється ріст, знижується продуктивність, іноді рослина гине.

Відповідь рослин на дефіцит води охоплює кілька типів адаптацій, які регулюють водний баланс та фізіологічні функції рослин зменшенням листової поверхні, проривом транспірації, збільшенням співвідношення корінь/пагін [6].

Першим і головним ефектом посухи є погіршення проростання насіння [7]. Дефіцит вологи в ґрунті серйозно знижує схожість насіння. У процесі проростання насіння зародок, використовуючи запасні поживні речовини насінини, перетворюється на проросток, який здатний самостійно жити [8]. Водний дефіцит призводить до пригнічення проростання насіння шляхом уповільнення надходження в нього води, впливаючи на мобілізацію поживних резервів насінини, що проростає.

Коренева система перша реагує на зміну вмісту води у ґрунті [9]. Корені рухаються за водою і формують стресовий сигнал у відповідь на зміну водного потенціалу середовища. Вважають, що в умовах посухи корені індукують хімічний і гідравлічний сигнали. Головним компонентом хімічного сигналу є АБК, яка індукує замикання продихів і координує ріст рослин у відповідь на зміну умов середовища. У формуванні сигналу беруть участь і цитокініни, які передають інформацію про нестачу вологи до пагона. Гідравлічний сигнал регулює надходження води та її використання.

Зменшення доступності води під час посухи, як правило, призводить до обмеженого загального поглинання поживних речовин і зниження їх концентрації в тканинах культурних рослин [10]. Однак види рослин і генотипи виду можуть відрізнятися за своєю реакцією на поглинання мінералів під час водного стресу. Загалом, стрес спричинений посухою викликає збільшення потреби N, P та K.

Однією із загальних реакцій рослин на сигнали коренів на дефіцит води у ґрунті є закривання продихів. Закривання продихів регулює інтенсивність транспірації, зменшує втрати води за умов її дефіциту, надходження вуглекислого газу до місць його асиміляції, а також погіршує мінеральне живлення рослин через зменшення ксилемної провідності [11].

Зменшення провідності продихів вважають головним обмежувачем фотосинтетичного процесу.

Фотосинтетична система дуже чутлива до гальмівних факторів навколишнього середовища, і стрес від посухи призводить до пошкодження реакційних центрів [12]. Сучасний стан досліджень проблеми фотосинтезу дає підставу вважати, що фотосинтетична діяльність сільськогосподарських культур є основою їх продуктивності й значною мірою залежить від вмісту пігментів у рослинах [13].

Концентрація хлорофілу вважається чутливим індикатором стану рослини і стійкості її до водного стресу. Вчені Ірану та Азербайджану довели, що існує тісна взаємодія між генотипами та водним дефіцитом на вміст хлорофілу у різних сортів твердої пшениці [14]. Згідно їх досліджень вміст хлорофілу під час водного дефіциту

підвищується у сортів, які мають високий індекс посухостійкості і зменшується у нестійких сортів. Це пояснюється вищим рівнем антиоксидантів у посухостійких сортів пшениці та більшою стійкістю молекул хлорофілу до окисного пошкодження.

У багатьох працях повідомляється про зниження вмісту хлорофілу і зміни співвідношення хлорофілів *a* і *b* внаслідок тривалої ґрунтової посухи [15]. У дослідженнях, де вивчали наслідки м'якої і помірної посухи, було показано незмінність вмісту хлорофілів [16].

Вважають, що вміст хлорофілу починає знижуватись тільки тоді, коли асиміляція CO<sub>2</sub> тривалий час була дуже пригніченою. Нетривала ґрунтова посуха не впливала на концентрацію хлорофілу у дослідних рослин посухостійких сортів озимої пшениці [15].

У працях Шматька та співавт. [17] показано, що за умов водного дефіциту посухостійкі сорти озимої пшениці характеризувалися стійкою пігментною системою порівняно із нестійкими сортами.

Щоб підтримувати баланс між водою, яку отримують корені, та станом гідратації тканин, рослини можуть обмежити ріст листків, коли вони виникає водний дефіцит. Зменшення кількості листків на рослині, зменшення розміру листків та збільшення старіння листків – лише деякі з шкідливих наслідків посухи. Іншою важливою фізіологічною реакцією, яка виникає у відповідь на водний дефіцит, є скручування листків, з метою зменшення швидкості транспірації рослини [2].

Рослини з підвищеною посухостійкістю часто мають хромоморфні структури: менші та товстіші листки, більше епідермальних трихом, менші та щільніші продихи, товстіший епідерміс кутикули, більш розвинену судинну систему, тощо рослин [18]. Трихоми епідермісу листків зменшують транспірацію рослин в умовах інтенсивного освітлення та допомагають відбивати світло.

За умов посухи значно пригнічується ріст та розвиток надземних частин проростків пшениці. Морфологічні та фізіологічні реакції листків на стрес від посухи мають вирішальне значення для зменшення втрати води та підвищення ефективності її використання. За дефіциту води листки мають ксеноморфну будову, яка проявляється у зменшенні площі листової поверхні та затримка процесів клітинного росту, кращому розвитку стовпчастої паренхіми [9]. Розмір асиміляційного листового апарату та період його активної дії є прямим показником фотосинтетичної активності рослини [19].

У відповіді на посуху задіяні неспецифічні стресові реакції, в тому числі активується синтез проліну. Акумуляція проліну за дії стресових чинників є індикатором відповіді на стрес на клітинному рівні [20]. Накопичення проліну підтримує осмотичний баланс, запобігає дезінтеграції мембран та інактивації ферментів в умовах зневоднення клітин. Пролін також має антиоксидантні властивості [21].

Одним із механізмів адаптивної реакції пшениці на низький вміст води є розвиток потужної кореневої системи. Завдяки добре розвиненій кореневій системі, пшениця може засвоювати поживні елементи з глибших шарів ґрунту. В умовах посухи корінь починає інтенсивно рости, щоб знайти воду, а надземні органи затримуються у розвитку. Це співвідношення росту коренів та пагонів при недостатці вологи, є адаптацією до посушливих умов, щоб підтримувати баланс між водою, яку отримують корені та станом гідратації тканин [22]. Протягом тривалого часу співвідношення коренів до пагонів використовувалося як критерій для характеристики посухостійкості рослин [6]. Коренева система відіграє важливе значення у відповідь на посуху, так як рослини постійно отримують через корені із ґрунту воду з розчиненими в ній поживними речовинами. Завдяки розгалуженій кореневій системі та значній глибині вкорінення рослини здатні підтримувати вищий водний потенціал і більш тривалу транспірацію в умовах посухи, що забезпечує додаткові переваги для їхнього росту та розвитку. На глибину, об'єм і розподіл коренів в основному впливають глибина і діапазон вологості ґрунту.

Одним з основних механізмів посухостійкості рослин визнано осмотичне регулювання, яке реалізується шляхом зниження осмотичного потенціалу за рахунок накопичення органічних і неорганічних осмолітів у відповідь на дефіцит води. Цей механізм проявляється у всіх клітинах рослин [6]. Одним з маркерів індукованої

стійкості рослин до посухи є підвищення вмісту проліну [23]. Накопичення проліну сприяє знешкодженню аміаку, який утворився внаслідок дезамінування вільних амінокислот під впливом дефіциту вологи. Крім того, пролін, як гідрофільна амінокислота, значно впливає на гідратацію протоплазматичних структур і метаболічні процеси. На думку деяких вчених, пролін при погіршеному водозабезпеченні виконує не тільки захисну роль, тому що знешкоджує аміак, але й регуляторно-метаболічну роль через підвищення наводненості клітин і стабілізацію біохімічних процесів, які відповідають за гомеостаз на клітинному рівні [18].

**Висновки.** Отже, посуха є найпоширенішим несприятливим абіотичним чинником навколишнього середовища. Реакція рослин на стрес посухою, проявляється у накопиченні в них активних форм кисню, що призводить до багатьох шкідливих наслідків, зокрема, деградації білків, переокиснення ліпідів та зміни колоїдно-хімічного стану цитоплазми клітини. Всі ці зміни призводять до зниження кількості накопиченої рослинами органічної речовини. Справляючись з дефіцитом води, рослини розвивають складні механізми стійкості та адаптації, включаючи фізіологічні та біохімічні реакції.

Питання щодо вивчення механізмів посухостійкості є актуальними, оскільки вони орієнтовані на вивчення реакцій рослин на водний дефіцит та впровадження методів підвищення стійкості рослин до посухи.

### Література

1. Oo A.T., van Huylenbroeck G., Speelman. Measuring the Economic Impact of Climate Change on Crop Production in the Dry Zone of Myanmar: A Ricardian Approach. *Climate*. 2020, 8(1), 9.
2. Oguz M., Ayca M., Oguz E., Poyraz I., Yildiz M. Drought Stress Tolerance in Plants: Interplay of Molecular, Biochemical and Physiological Responses in Important Development Stages. *Physiologia*. 2022, 2 (4), 180–197.
3. Деревянко І. О. Селекційна цінність вихідного матеріалу ячменю ярого за посухостійкістю та продуктивністю в умовах східної частини лісостепу України: дис. ... канд. с-г наук: 06.01.05. Харків, 2021. 234 с.
4. Москалець Т. З., Рибальченко В. К. Морфо-фізіологічні та молекулярно-генетичні ознаки ксероморфності *Triticum aestivum* L. *Біологічні системи*. 2015. Т. 7, Вип. 1. С. 45-52.
5. 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.
6. Колодка А. В., Твердохліб О. В. Механізм посухостійкості у рослин. *V Міжнародна конференція молодих учених: Харківський природничий форум (19–20 травня 2022 р., м. Харків)*: збірник тез. Харків, 2022. С. 50–54.
7. 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.
8. Каленська С. М. Насіннезнавство та методи вивчення якості насіння сільсько-господарських культур: навчальний посібник. Вінниця: ФОП Данилюк, 2011. 320 с.
9. Жук О. І. Формування адаптивної відповіді рослин на дефіцит води. *Фізіологія і біохімія культурних рослин*. 2011. Т. 43(1). С. 26–37.
10. Фізіологія та біохімія рослин: матеріали для опрацювання теми «Водний режим рослин» з курсу «Фізіологія та біохімія рослин» для студентів II та III курсів денної та заочної форми навчання спеціальності «Біологія» біологічного факультету / А. С. Машевська, Т. М. Єрмейчук. Луцьк: Вежа-Друк, 2015. 40 с.
11. Pykalo S. Methods for evaluation of wheat breeding material for drought tolerance, Series Biology. 2020. Issue 82. P. 63–79
12. Khayatnezhad M., Gholamin R. The effect of drought stress on leaf chlorophyll content and stress resistance in maize cultivars (*Zea mays*). *African Journal of Microbiology Research*. 2012. 6 (12), P. 2844–2848.
13. Shin Y.K., Bhandari S.R., Jo J.S., Song J.W., Lee, J.G. Effect of Drought Stress on Chlorophyll Fluorescence Parameters, Phytochemical Contents and Antioxidant Activities in Lettuce Seedlings. *Horticulturae*. 2021. № 7. P. 238.

14. Zaefyzadeh M., Quliyev R.A., Babayeva S.M., Abbasov, M.A. The Effect of the Interaction between Genotypes and Drought Stress on the Superoxide Dismutase and Chlorophyll Content in Durum Wheat Landraces. *Turk J Biol.* 2009. 33. P. 1–7.
15. Моргун В. В., Григорюк І. П., Нижник Т. П. Пігментний фонд хлоропластів в листках сортів за умов посухи та обробки полістимуліном К. *Наукові записки Тернопіль. пед. ун-ту. Сер. Біологія.* 2002. № 3. С.180–186.
16. Flexas J., Medrano H. Energy dissipation in C3 plants under drought. *Funct. Plant Biology.* 2002. 29(10). P. 1209–1215.
17. Шматко Ю. Г., Григорюк Ю. А., Шведова О. Е. Стійкість рослин до водного й температурного стресу. Київ: Наук. думка, 1989. 224 с.
18. Орлюк А. П., Усик Л. О. Морфологічні і фізіолого-біохімічні показники посухостійкості *Triticum aestivum* L. *Чорноморський ботанічний журнал.* 2005. Т. 1. № 1. С. 90–98.
19. Шадчина Т.М., Гуляев Б.І., Киризія Д.А. Регуляція фотосинтезу і продуктивності рослин: фізіологічні та екологічні аспекти. Фітосоціоцентр. Київ, 2006. 384 с.
20. 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.
21. 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.
22. Seleiman M.F., Al-Suhaibani N., Ali N., Akmal M., Alotaibi M., Refay Y., Dindaroglu T., Abdul-Wajid H., Battaglia M. Drought Stress Impacts on Plants and Different Approaches to Alleviate Its Adverse Effects. *Plants.* 2021. 10. P. 259.
23. Szabados L., Savoure A. Proline: a multifunctional amino acid. *Trends in Plant Science.* 2010. Vol. 15. No. 2. P. 89–97.

### References

1. Oo, A.T., van Huylenbroeck, G. & Speelman, S. (2020). Measuring the Economic Impact of Climate Change on Crop Production in the Dry Zone of Myanmar: A Ricardian Approach. *Climate*, 8, 9 [in English].
2. Oguz, M., Aycan, M., Oguz, E., Poyraz, I., Yildiz, M. (2022). Drought Stress Tolerance in Plants: Interplay of Molecular, Biochemical and Physiological Responses in Important Development Stages. *Physiologia*, 2 (4), 180–197 [in English].
3. Derevianko, I.O. (2021). Seleksiina tsinnist vykhidnoho materialu yachmeniu yaroho za posukhostiikistiu ta produktyvnistiu v umovakh skhidnoi chastyny lisostepu Ukrainy [Breeding value of spring barley source material for drought resistance and productivity in the conditions of the eastern part of the forest-steppe of Ukraine]. Candidate's thesis. Kharkiv [in Ukrainian].
4. Moskalets, T. & Rybalchenko, V. (2015). Morfo-fiziologichni ta molekuliarno-henetychni oznaky kseromorfnosti *Triticum aestivum* L. [Morpho-physiological and molecular-genetic signs of xeromorphism of *Triticum aestivum* L.]. *Biologichni systemy – Biological systems*, 7, 1 [in Ukrainian].
5. Khomenko, S. (2017). Posukhostiikist ta elementy produktyvnosti kolektsiinykh zrazkiv pshenytsi miakoi yaroi v umovakh Lisostepu Ukrainy [Drought resistance and elements of productivity of collection samples of soft spring wheat in the conditions of the Forest Steppe of Ukraine]. *Myronivskyi visnyk – Myronivskyi herald*, 4, 79–87 [in Ukrainian].
6. Kolodka, A.V. & Tverdokhlib, O.V. (2022). Mekhanizm posukhostiikosti u roslin [The mechanism of drought resistance in plants]. *V Mizhnarodna konferentsiia molodykh uchenykh: Kharkivskyi pryrodnychi forum – V International Conference of Young Scientists: Kharkiv Natural Science Forum.* Kharkiv [in Ukrainian].
7. Ansari, O., Azadi, M., Sharif-Zadeh, F. & Younesi, E. (2013). 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*, Vol. 9, No 3, P. 61–71 [in English].
8. Kalenska, S.M. (2011). Nasinnieznavstvo ta metody vyvchennia yakosti nasinnia silskohospodarskykh kultur [Seed science and methods of studying the quality of seeds of agricultural crops]. Vinnytsia: FOP Danyliuk [in Ukrainian].
9. Zhuk, O.I. (2011). Formuvannia adaptyvnoi vidpovidi roslin na defitsyt vody [Formation of adaptive response of plants to water deficit.]. *Fiziolohiia i biokhimiia kulturykh roslin – Physiology and biochemistry of cultivated plants*, Vol. 43(1), P. 26–37 [in Ukrainian].
10. Mashevska, A.S. & Yermeichuk, T.M. (Eds.). (2015). *Fiziolohiia ta biokhimiia roslin* [Physiology and biochemistry of plants]. Lutsk: Vezha-Druk [in Ukrainian].



11. Pykalo, S. (2020). Methods for evaluation of wheat breeding material for drought tolerance, Series Biology. Issue 82, P. 63–79 [in English].
12. Khayatnezhad, M. & Gholamin, R. (2012). The effect of drought stress on leaf chlorophyll content and stress resistance in maize cultivars (*Zea mays*). *African Journal of Microbiology Research*, 6 (12), 2844–2848 [in English].
13. Shin, Y.K., Bhandari, S.R., Jo J.S., Song, J.W. & Lee, J.G. (2021). Effect of Drought Stress on Chlorophyll Fluorescence Parameters, Phytochemical Contents, and Antioxidant Activities in Lettuce Seedlings. *Horticulturae*, 7, 238 [in English].
14. Zaefyzadeh, M., Quliyev, R.A., Babayeva, S.M. & Abbasov, M.A. (2009) The Effect of the Interaction between Genotypes and Drought Stress on the Superoxide Dismutase and Chlorophyll Content in Durum Wheat Landraces. *Turk J Biol.*, 33, P. 1–7 [in English].
15. Morhun, V.V., Hryhoriuk, I.P. & Nyzhnyk, T.P. (2002). Pihmentnyi fond khloroplastiv v lystkakh sortiv za umov posukhy ta obrobky polistymulinom K [Pigment fund of chloroplasts in the leaves of cultivars under conditions of drought and treatment with polystimulin K]. *Naukovi zapysky Ternopil. ped. un-tu – Scientific notes Ternopil. ped. university*, 3, 180–186 [in Ukrainian].
16. Flexas, J. & Medrano, H. (2002). Energy dissipation in C3 plants under drought. *Funct. Plant Biology*, 29 (10), 1209–1215 [in English].
17. Shmatko, Yu.H., Hryhoriuk, Yu.A. & Shvedova, O.E. (1989). *Stiikist roslyn do vodnoho y temperaturnoho stresu* [Resistance of plants to water and temperature stress]. Kyiv: Nauk. dumka [in Ukrainian].
18. Oriuk, A.P. & Usyk, L.O. (2005). Morfolohichni i fiziolohe-biokhimichni pokaznyky posukhostiikosti *Triticum aestivum* L. [Morphological and physiological and biochemical indicators of drought resistance of *Triticum aestivum* L.]. *Chornomorskyi botanichnyi zhurnal – Black Sea Botanical Journal*, Vol. 1, 1, 90–98 [in Ukrainian].
19. Shadchyna, T.M., Hulciaiev, B.I. & Kyryzii, D.A. (2006). *Rehuliatsiia fotosyntezy i produktyvnosti roslyn: fizioloheichni ta ekoloheichni aspekty* [Regulation of photosynthesis and plant productivity: physiological and ecological aspects]. Kyiv: Fitosotsiotsentr [in Ukrainian].
20. Abid, M., Haddad, M. & Ferchichi, A. (2008). Effect of magnesium sulphate on the first stage of development of Lucerne. *Options Méditerranéennes: Série A*, 79, 405–408 [in English].
21. Moumita, Mahmud, J., Biswas, P., Nahar, K., Fujita M. & Hasanuzzaman, M. (2019). Exogenous application of gibberellic acid mitigates drought-induced damage in spring wheat. *Acta Agrobotanica*, 72, 2, 1776 [in English].
22. Seleiman, M.F., Al-Suhaibani, N., Ali, N., Akmal, M., Alotaibi, M., Refay, Y., Dindaroglu, T., Abdul-Wajid, H. & Battaglia, M. (2021). Drought Stress Impacts on Plants and Different Approaches to Alleviate Its Adverse Effects. *Plants*, 10, 259 [in English].
23. Szabados, L., Savoure, A. (2010). Proline: a multifunctional amino acid. *Trends in Plant Science*, 15, 2, 89–97 [in English].

---

---

#### **Palivoda Y.**

fuel supplier graduate student  
Mykola Gogol Nizhyn State University  
yulia.palivoda@gmail.com  
orcid.org/0000-0001-6544-3441

#### **Haviy V.**

candidate of biological sciences, associate professor,  
Associate Professor of the Department of Biology  
Mykola Gogol Nizhyn State University  
gaviy@gmail.com  
orcid.org/0000-0002-2804-0456

### **PHYSIOLOGICAL AND BIOCHEMICAL FEATURES OF THE FORMATION OF THE ADAPTIVE RESPONSE OF PLANTS IN CONDITIONS OF WATER DEFICIT**

*Unfavorable environmental conditions negatively affect the physiological processes of growth and development of agricultural plants and lead to a decrease in productivity. One of the most acute among all natural factors is water shortage caused by drought.*

*During ontogeny, plants are constantly faced with drought. During a drought, as a result of a sharp decrease in relative humidity and an increase in temperature, plants overheat and lose water. They have a water deficit. As a result, growth stops, productivity decreases, and sometimes the plant dies. In response to water scarcity, plants develop various complex mechanisms of resistance and adaptation, i.e. the ability to withstand significant dehydration and overheating, while maintaining normal growth, development and reproductive capacity.*

*The water potential of plants is maintained at a high level due to xeromorphic characteristics: well-formed root systems, a decrease in the number of leaves on the plant, a decrease in the size of the leaves, and a decrease in stomatal transpiration.*

*Osmotic regulation is recognized as an important mechanism of drought resistance of agricultural crops, which is implemented by reducing the osmotic potential due to the accumulation of organic and inorganic osmolytes (proline, alanine, valine, etc.) in response to water deficit.*

*Questions regarding the study of drought resistance of grain crops are relevant, as they are focused on the study of plant reactions to water stress and the implementation of methods to increase plant resistance to drought.*

*Key words: drought, drought resistance, water deficit, osmotic potential, pigment system of plants.*

**Стаття надійшла до редакції 18.04.2023 року**

**Рецензія надійшла 05.05.2023 року**

---

БІОХІМІЯ

---

УДК 577:678.048:[613.287.5+637.12'639]  
DOI 10.31654/2786-8478-2023-BN-1-59-68

**Осипчук Р. П.**

магістр біології  
Ніжинського державного університету імені Миколи Гоголя  
ruslan0399os@gmail.com  
orcid.org/0009-0007-2193-0839

**Кучменко О. Б.**

доктор біологічних наук, професор, завідувач кафедри біології  
Ніжинського державного університету імені Миколи Гоголя  
kuchmeb@yahoo.com  
orcid.org/0000-0002-3021-8583

**АНТИОКСИДАНТНІ ВЛАСТИВОСТІ КОРОВ'ЯЧОГО ТА КОЗИНОГО МОЛОКА  
ЗБАГАЧЕНОГО НА РОСЛИННІ ЕКСТРАКТИ**

*Молоко є поширеним продуктом харчування різних груп населення. Воно має цілющі властивості за рахунок вмісту антиоксидантів, вітамінів та мікроелементів, необхідних для нормального функціонування організму.*

*Дослідження зі збагачення молочних продуктів рослинними екстрактами у наш час набуває важливого значення через високий вміст антиоксидантів у рослинних екстрактах та інтенсифікацію процесів окислення різних структурних компонентів молока: білків, ліпідів та вуглеводів. До таких процесів належить і перекисне окиснення ліпідів, що є комплексом ланцюгових реакцій, які протікають за участю активних форм кисню. Накопичення великої кількості продуктів окиснення призводить до швидкого псування продукту та втрати його цілющих властивостей.*

*Для оцінки про- і антиоксидантного потенціалу використовують наступні показники: вміст продуктів вільнорадикального окислення ліпідів і білків, SH-груп, аскорбінової кислоти, вітамінів E, A і B<sub>2</sub>, активність каталази, супероксиддисмутази, загальну антиоксидантну активність тощо.*

*У статті продемонстровано, що загальна антиоксидантна активність житнього екстракту в нативному коров'ячому молоці у спонтанному, індукованому FeSO<sub>4</sub> та індукованому FeSO<sub>4</sub>+H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> варіантах є вищою на 29 %, 64 % та 70% порівняно з молоком без екстракту. Загальна антиоксидантна активність житнього екстракту в нативному козиному молоці у спонтанному, індукованому FeSO<sub>4</sub> та індукованому FeSO<sub>4</sub>+H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> варіантах є вищою на 46 %, 73 % та 83 % порівняно з молоком без екстракту. Загальна антиоксидантна активність пшеничного екстракту в коров'ячому молоці торгової марки "Селянське" (2,5 % жирності) у спонтанному, індукованому FeSO<sub>4</sub> та індукованому FeSO<sub>4</sub>+H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> варіантах є вищою на 30 %, 64 % та 91 % порівняно з молоком без екстракту. Вміст вітаміну E в нативному козиному молоці є достовірно вищим (p < 0,05) порівняно з нативним коров'ячим молоком. Вміст вітаміну E у водному житньому та пшеничному екстрактах достовірно не відрізнявся. Вміст вітаміну E в нативному коров'ячому та козиному молоці при додаванні до них житнього та пшеничного екстрактів достовірно зростає (p < 0,05) порівняно з молоком без додавання екстрактів.*

*Ключові слова:* вільнорадикальне окиснення ліпідів, коров'яче та козине молоко, житній та пшеничний екстракт, вітамін E, загальна антиоксидантна активність.

**Вступ.** Дефіцит поживних мікроелементів та вітамінів широко поширений у країнах із низьким і середнім рівнем доходу та ставить під загрозу фізичні та когнітивні здібності мільйонів людей. Загалом було підраховано, що на дефіцит мікроелементів та вітамінів припадає близько 7,3 % глобального тягаря захворювань, а дефіцит заліза та вітаміну А входить до числа 15 основних причин розвитку хронічних захворювань [1], провокуючи смерть понад мільйона дорослих людей та дітей щорічно [1]. Всесвітня організація охорони здоров'я і Продовольча та сільськогосподарська організація ООН прийняли чотири основні стратегії для покращення споживання їжі: збагачення харчових продуктів, додавання поживних мікроелементів, вітамінів та антиоксидантів, освіта з питань харчування та заходи боротьби з хворобами. Збагачення основних харчових продуктів є однією із стратегій, яка має досвід покращення різноманітності дієти та ефективного зменшення дефіциту поживних мікроелементів, вітамінів та антиоксидантів.

Збагачення харчових продуктів є економічно ефективною стратегією з продемонстрованими перевагами для здоров'я, економіки та суспільства [2].

Для оцінки про- і антиоксидантного потенціалу використовують наступні показники: вміст продуктів вільнорадикального окислення ліпідів і білків, SH-груп, аскорбінової кислоти, вітамінів E, A і B<sub>2</sub>, активність каталази, супероксиддисмутази, загальну антиоксидантну активність тощо [3].

Все вищеперераховане визначає актуальність даного дослідження, оскільки харчові продукти, котрі містять комплекс ферментних та неферментних антиоксидантів, володіють імуномодулюючими, антимікробними, протизапальними та протимутагенними властивостями.

**Метою роботи** було дослідження антиоксидантних властивостей коров'ячого і козиного молока збагаченого на рослинні екстракти.

**Методи та організація дослідження.** В якості об'єкта досліджень було використано коров'яче та козине молоко з приватного домогосподарства (м. Коростень, Житомирська область), магазинне коров'яче молоко торгової марки "Селянське" (2,5 % жирності) та водні екстракти із зерен жита та пшениці. Дослідження проводились у осінній період. Кози та корови не вигодовували потомство та не були вагітні. Коров'яче нативне молоко з приватного домогосподарства було взяте від виду корів Бик Дикий (*Bos Taurus L.*). Вік корів  $3,8 \pm 0,25$  років. Козине нативне молоко з приватного домогосподарства було взяте від кіз виду Коза Домашня (*Capra hircus L. 1758*). Вік кіз  $3 \pm 0,25$  років.

Для приготування водних екстрактів із зерен пшениці та жита було обрано озиму пшеницю (*Triticum aestivum L.*) сорту Ювівата 60 та озиме жито (*Secale cereale L.*) сорту Синтетик 38. Зерно пшениці та жита змішували з дистильованою водою у пропорції 3:7 відповідно та проводили екстрагування за температури 97°C протягом 45 хвилин, з подальшим охолодженням.

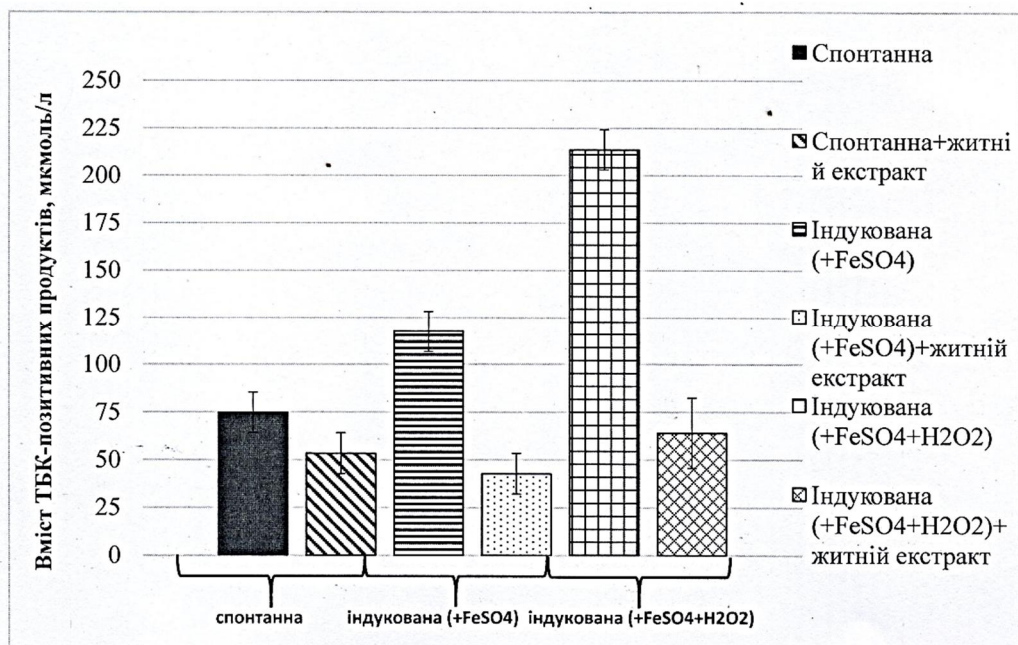
Антиоксидантний потенціал житнього та пшеничного екстрактів оцінювали за методом [5], принцип якого полягає у вимірюванні рівня ТБК-позитивних продуктів (продуктів перекисного окислення ліпідів, які реагують з 2-тіобарбітуровою кислотою (ТБК) у молоці без екстрактів та з їх додаванням спектрофотометрично при довжині хвилі 532 нм. Рівень ТБК-позитивних продуктів розраховували з урахуванням коефіцієнта молярної екстинції  $156 \text{ mM}^{-1}\text{cm}^{-1}$  та виражали в мкмоль/л.

Вміст вітаміну E визначали за методом [9]. Для цього проводили екстракцію легким петролейним ефіром з подальшим упарюванням на вакуумному роторному випаровувачі за температури 40–44 °C. Для визначення вмісту токоферолів використовували кольорову реакцію за Еммері-Енглем. Упарений елюат досліджуваної речовини розчиняли в 3,5 мл етанолу, додавали 0,2 мл 0,5 % дипіридилу та, через 1,5 хв, 0,2 мл 0,2 % FeCl<sub>3</sub>. Визначення проводили на фотоелектроколориметрі КФК-2 за довжини хвиль 540 нм.

Вірогідність отриманих даних встановлювали методами математичної статистики з використанням комп'ютерної програми Excel 10. Всі величини змінних відповідали нормальному розподілу, що дозволило нам використовувати методи параметричної статистики. При порівнянні значень використовували t-критерій Ст'юдента. Всі значення наведені у вигляді ( $M \pm m$ ) ( $M$  – середнє арифметичне значення показника,  $m$  – стандартна похибка середньої величини). Різниця статистично достовірна при  $p \leq 0,05$ .

**Результати досліджень та їх обговорення.** Неконтрольовані процеси вільнорадикального перекисного окиснення макромолекул можуть спровокувати накопичення продуктів цього каскаду реакцій. Їх надмірна кількість у продуктах харчування може пришвидшити їх псування та, за умови потрапляння до організму, викликати розвиток патологічних змін.

При дослідженні антиоксидантного потенціалу житнього екстракту при додаванні його до коров'ячого молока з приватного домогосподарства було з'ясовано, що у молоці з екстрактом рівень продуктів вільнорадикального окиснення ліпідів (ТБК-позитивних продуктів) у спонтанному, індукованому  $FeSO_4$ , та індукованому  $FeSO_4+H_2O_2$  варіантах є нижчим на 29 %, 64% та 70 % відповідно, порівняно з молоком без додавання до нього житнього екстракту (рис. 1).



**Рис 1. Антиоксидантний потенціал житнього екстракту при додаванні до коров'ячого молока з домашнього домогосподарства *in vitro***

Даний результат може бути обумовлений високим вмістом у житньому екстракті арабіноксиланів та високим вмістом у коров'ячому молоці каталази, білкових та небілкових SH-груп [6], що має яскраво виражені антиоксидантні властивості.

При дослідженні антиоксидантного потенціалу житнього екстракту при додаванні його до козиного молока з приватного домогосподарства було з'ясовано, що рівень ТБК-позитивних продуктів у молоці з екстрактом у спонтанному, індукованому  $FeSO_4$ , та індукованому  $FeSO_4+H_2O_2$  варіантах нижчий на 46 %, 73 % та 83 % відповідно, порівняно з молоком без додавання житнього екстракту (рис. 2).

В наших дослідженнях було продемонстровано, що житній екстракт більш ефективно проявив антиоксидантні властивості у нативному козиному молоці з приватного домогосподарства. Даний результат може бути обумовлений тим, що козине молоко у своєму складі містить більшу кількість церулоплазміну та вітаміну С, порівняно з нативним коров'ячим молоком [6]. Дані антиоксиданти також беруть участь в інгібуванні процесів вільнорадикального перекисного окиснення макромолекул (білків, ліпідів) [7].

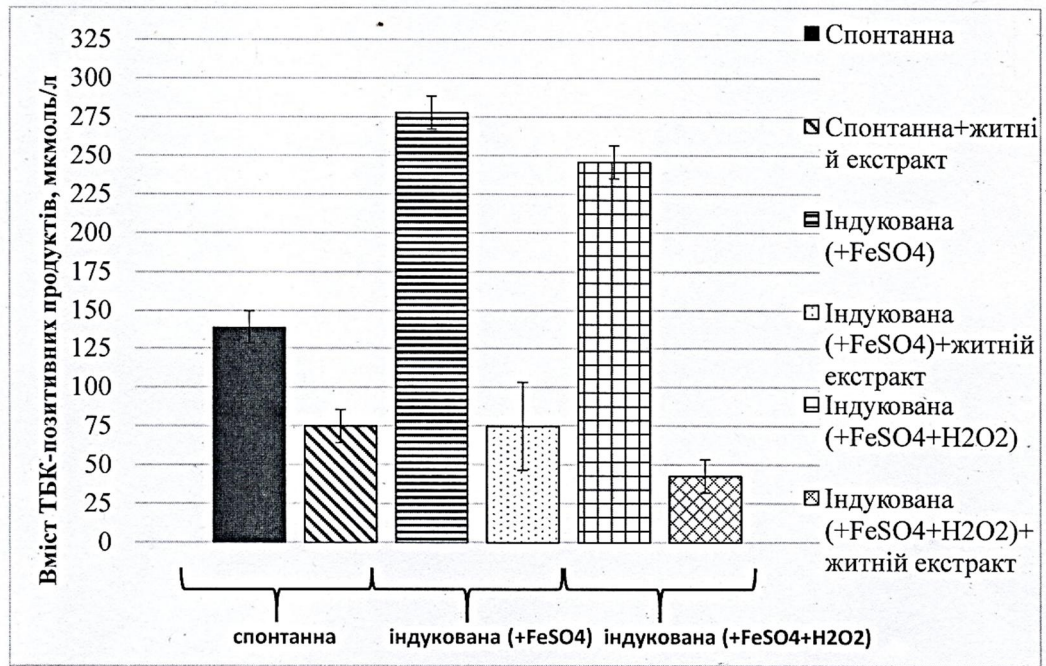


Рис. 2. Антиоксидантний потенціал житнього екстракту при додаванні до козиного молока з домашнього домогосподарства *in vitro*

Для оцінки антиоксидантного потенціалу пшеничного екстракту в якості об'єкта використовували магазинне коров'яче молоко торгової марки "Селянське" (2,5 % жирності). В наших дослідженнях продемонстровано, що рівень ТБК-позитивних продуктів у магазинному коров'ячому молоці з екстрактом у спонтанному, індукованому FeSO<sub>4</sub> та індукованому FeSO<sub>4</sub>+H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> варіантах є нижчим на 30 %, 64 % та 90 % відповідно, порівняно з магазинним коров'ячим молоком без додавання до нього пшеничного екстракту (рис. 3).

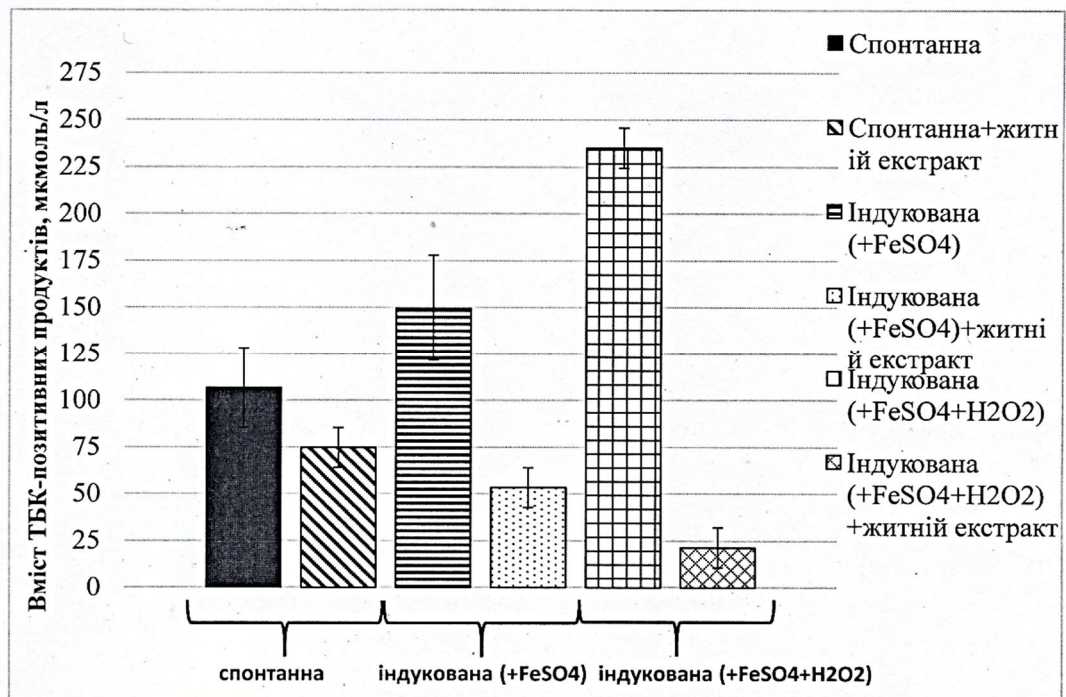


Рис. 3. Антиоксидантний потенціал пшеничного екстракту при додаванні до коров'ячого молока торгової марки "Селянське" (2,5 % жирності) *in vitro*

В наших попередніх дослідженнях [6] було продемонстровано, що магазинне коров'яче молоко торгової марки "Селянське" (2,5 % жирності) досить бідне на наявність антиоксидантів у своєму складі. Отримані результати можуть бути обумовлені тим, що пшеничний екстракт у своєму складі містить високий рівень токоферолів, що володіють антиоксидантними властивостями [4]. Всі продемонстровані результати досліджень підтверджують високу ефективність житнього та пшеничного екстракту в інгібуванні процесів вільнорадикального перекисного окиснення макромолекул у молоці. Дані результати можуть бути використані в подальших дослідженнях збагачення молока та молочних продуктів рослинними екстрактами задля подовження терміну зберігання, збільшення рівня антиоксидантів та підтримки про- та антиоксидантного балансу в продуктах харчування задля збільшення їх користі для організму.

Продемонстрований антиоксидантний потенціал житнього та пшеничного екстрактів визначається сукупністю антиоксидантів, зокрема вмістом вітаміну Е в їх складі.

Крім того, саме молоко також містить вітаміну Е. тому на першому етапі було досліджено вміст вітаміну Е в нативному коров'ячому та козиному молоці. В результаті досліджень було показано, що у козиному молоці вміст вітаміну Е вищий на 0,07 умовних одиниць, порівняно з коров'ячим молоком (рис. 4). Продемонстрована різниця є достовірною  $p < 0,05$ .

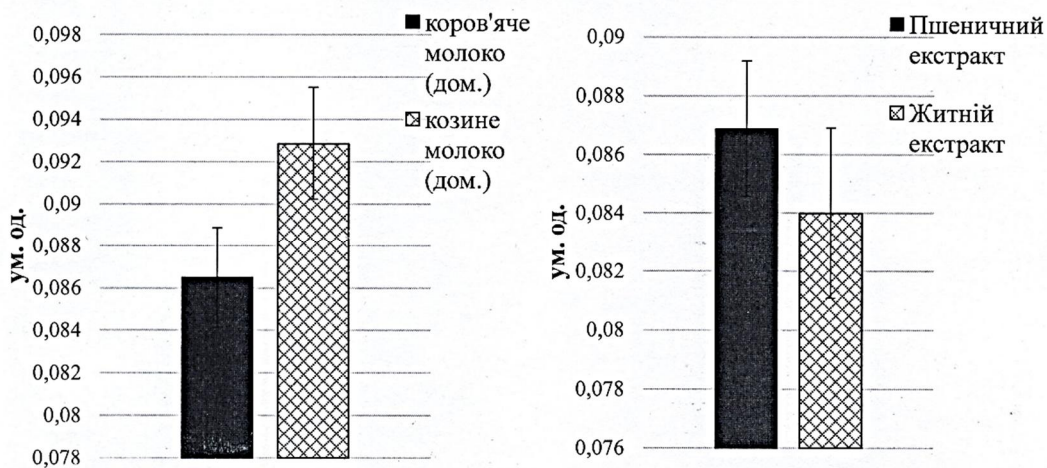


Рис. 4. Вміст вітаміну Е в нативному коров'ячому і козиному молоці і в житньому та пшеничному екстрактах

Отриманий результат підтверджує той факт, що нативне козиное молоко володіє більш вираженими антиоксидантними властивостями, порівняно з нативним коров'ячим молоком.

Після цього було досліджено вміст вітаміну Е в житньому та пшеничному екстрактах. В результаті досліджень було встановлено, що вміст вітаміну Е в пшеничному екстракті вищий на 0,003 умовних одиниць, порівняно з житнім екстрактом (рис. 4). При цьому достовірної різниці не було виявлено.

Отримані дані певним чином підтверджують той факт, що пшеничний екстракт у своєму складі містить вищий рівень токоферолів порівняно з іншими екстрактами зернових культур [8], хоча в даному дослідженні достовірної різниці між вмістом вітаміну Е в пшеничному та житньому екстрактах не було продемонстровано.

При дослідженні вмісту вітаміну Е в нативному козиному молоці з приватного домогосподарства при додаванні пшеничного екстракту до нього було встановлено, що у молоці з екстрактом рівень вітаміну Е вищий в 1,8 разів порівняно з молоком без екстракту (рис. 5). Встановлені зміни є достовірні  $p < 0,05$ .

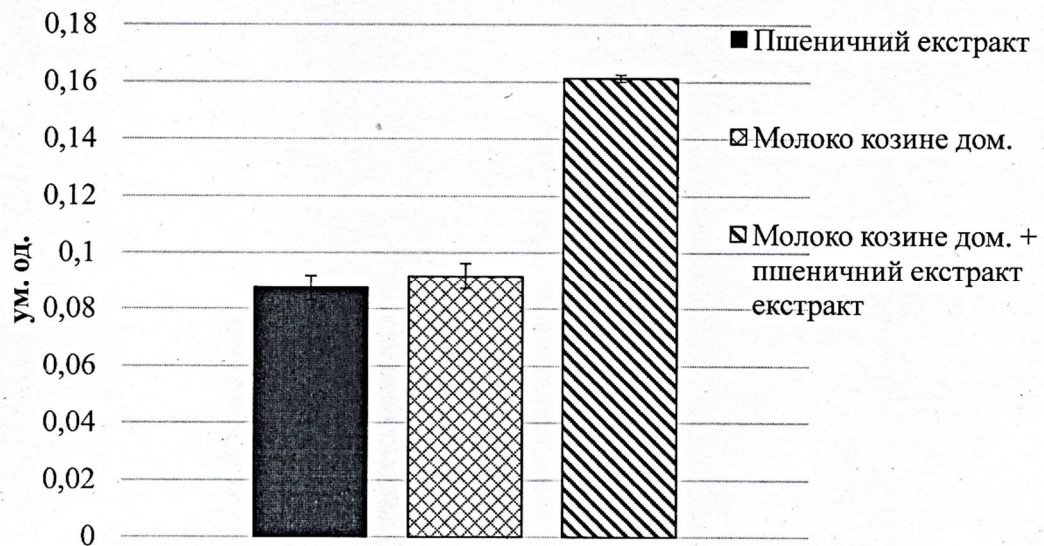


Рис. 5. Вміст вітаміну Е в козиному молоці при додаванні пшеничного екстракту

Також, при дослідженні вмісту вітаміну Е в коров'ячому молоці з приватного домогосподарства при додаванні пшеничного екстракту було встановлено, що у молоці з екстрактом вміст вітаміну Е вищий у 1,7 разів порівняно з молоком без екстракту (рис. 6). Встановлені зміни є достовірні  $p < 0,05$ .

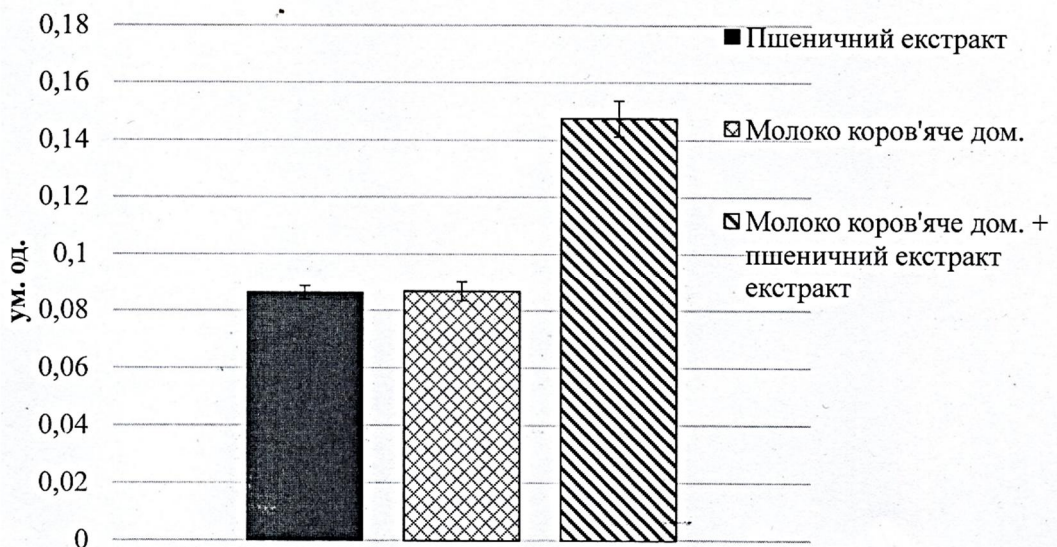


Рис. 6. Вміст вітаміну Е в коров'ячому молоці при додаванні пшеничного екстракту

Отримані результати демонструють, що вміст вітаміну Е зростає більш ефективно при додаванні пшеничного екстракту до нативного козиного молока. Це може бути обумовлено особливостями антиоксидантного складу пшеничного екстракту та козиного молока, зокрема наявністю токоферолів та вітамінів-антиоксидантів.

Також було проведено дослідження вмісту вітаміну Е в нативному козиному молоці при додаванні житнього екстракту. Так, було встановлено, що у молоці з екстрактом у молоці з екстрактом рівень вітаміну Е вищий у 1,7 разів порівняно з молоком без екстракту (рис. 7). Встановлені зміни є достовірні  $p < 0,05$ .



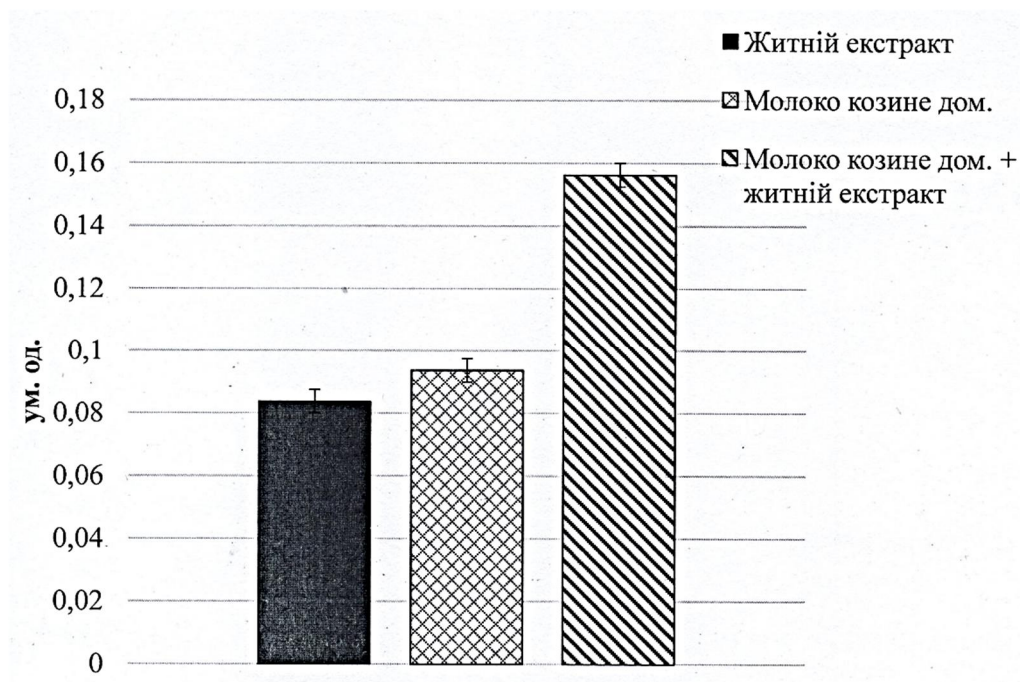


Рис. 7. Вміст вітаміну Е в козиному молоці при додаванні житнього екстракту

Також в результаті досліджень продемонстровано вміст вітаміну Е в нативному коров'ячому молоці з приватного домогосподарства при додаванні житнього екстракту. У коров'ячому молоці з екстрактом вміст вітаміну Е вищий у 1,6 разів порівняно з молоком без екстракту (рис. 8). Встановлені зміни є достовірні  $p < 0,05$ .

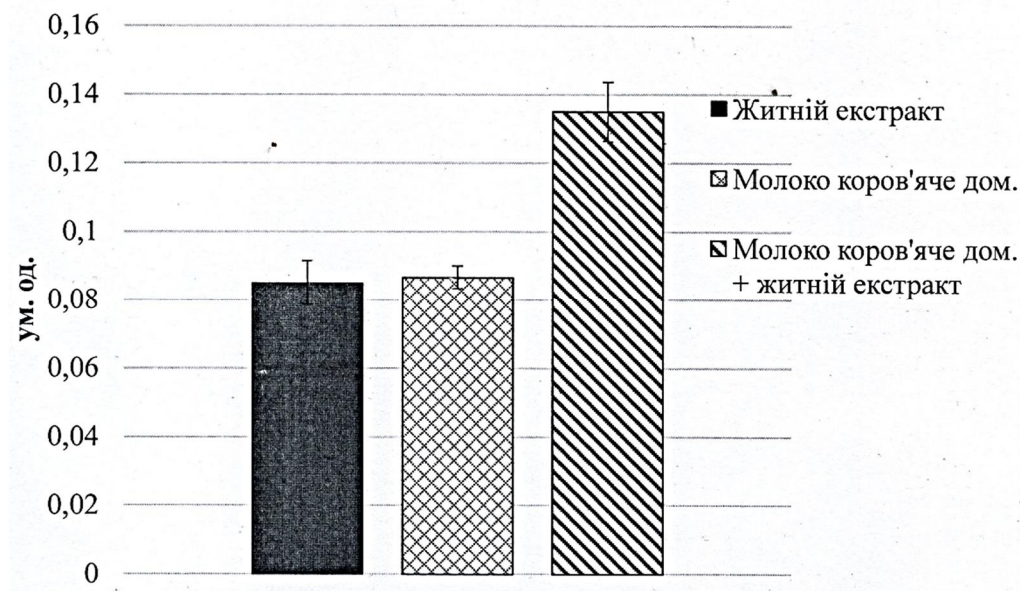


Рис. 8. Вміст вітаміну Е в коров'ячому молоці при додаванні житнього екстракту

Завслогоує на увагу той факт, що вміст вітаміну Е зростає більш ефективно при додаванні житнього екстракту до козиного молока. Це може бути обумовлено низьким рівнем вітамінів-антиоксидантів у коров'ячому молоці порівняно з козиним.

Проаналізувавши отримані результати дослідження, чітко видно, що найбільш ефективно зростання рівня вітаміну Е відбувалося при додаванні досліджуваних водних екстрактів із зерен пшениці та жита до нативного козиного молока з приватного

домогосподарства. Так, у козиному молоці з житнім екстрактом рівень вітаміну Е вищий на 0,021 умовну одиницю порівняно з коров'ячим молоком з житнім екстрактом. Встановлені зміни є достовірні  $p < 0,05$ .

Також, рівень вітаміну Е у козиному молоці з пшеничним екстрактом вищий на 0,014 умовних одиниць, порівняно з коров'ячим молоком з пшеничним екстрактом. Встановлені зміни є достовірні  $p < 0,05$ .

Найбільш ефективним є результат рівня вітаміну Е у нативному козиному молоці з пшеничним екстрактом.

Все це може свідчити про те, що вміст вітаміну Е у козиному та коров'ячому молоці при додаванні житнього та пшеничного екстракту стає значно вищим, що збільшує корисні властивості молока, зокрема, за цих умов може зменшуватися інтенсивність вільнорадикальних процесів окислення.

**Висновки.** Загальна антиоксидантна активність житнього екстракту в нативному коров'ячому молоці у спонтанному, індукованому  $\text{FeSO}_4$  та індукованому  $\text{FeSO}_4 + \text{H}_2\text{O}_2$  варіантах є вищою на 29 %, 64% та 70 % порівняно з молоком без екстракту.

Загальна антиоксидантна активність житнього екстракту в нативному козиному молоці у спонтанному, індукованому  $\text{FeSO}_4$  та індукованому  $\text{FeSO}_4 + \text{H}_2\text{O}_2$  варіантах є вищою на 46 %, 73 % та 83 % порівняно з молоком без екстракту.

Загальна антиоксидантна активність пшеничного екстракту в коров'ячому молоці торгової марки "Селянське" (2,5 % жирності) у спонтанному, індукованому  $\text{FeSO}_4$  та індукованому  $\text{FeSO}_4 + \text{H}_2\text{O}_2$  варіантах є вищою на 30 %, 64 % та 91 % порівняно з молоком без екстракту.

Вміст вітаміну Е в нативному козиному молоці є достовірно вищим ( $p < 0,05$ ) порівняно з нативним коров'ячим молоком. Вміст вітаміну Е у водному житньому та пшеничному екстрактах достовірно не відрізнявся. Вміст вітаміну Е в нативному коров'ячому та козиному молоці при додаванні до них житнього та пшеничного екстрактів достовірно зростає ( $p < 0,05$ ) порівняно з молоком без додавання екстрактів.

### Література

1. Ahmed T., Hossain M., Sanin K.I. Global burden of maternal and child undernutrition and micronutrient deficiencies. *Ann. Nutr. Metab.* 2012. 61, P. 8–17.
2. Schmidhuber J., Sur P., Fay K., Fay K. The Global Nutrient Database: Availability of macronutrients and micronutrients in 195 countries from 1980 to 2013. *Lancet Planet. Health.* 2018. 2, P. 353–368.
3. Spitsberg V. L., Ivanov L., Shritz V. Recovery of milk fat globule membrane (MFGM) from buttermilk: effect of Ca-binding salts. *J. Dairy Res.* 2019. 86(3), P. 374–376.
4. Stobiecka M., Król J., Brodziak A. Antioxidant Activity of Milk and Dairy Products. *Animals (Basel)*. 2022. 12(3), P. 245.
5. Луцк В. І., Багнюкова Т. В., Луцк О. В. Показники оксидативного стресу. 1. Тіобарбітурактивні продукти і карбонільні групи білків. *Укр. біохім. журн.* 2004. Т. 76. № 3. С. 136–141.
6. Осипчук Р. П., Кучменко О. Б. Біохімічна характеристика антиоксидантного потенціалу коров'ячого та козиного молока. *Молодий вчений*. 2021. № 11, С. 94–98.
7. Doseděl M., Jirkovský E., Macáková K., Krčmová L.K., Javorská L., Pourová J., Mercolini L., Remião F., Nováková L., Mladěnka P. Vitamin C – Sources, Physiological Role, Kinetics, Deficiency, Use, Toxicity, and Determination. *Nutrients*. 2021. 13(2), P. 615.
8. Roye C., Bulckaen K., De Bondt Y., Liberloo I., Van de Walle D., Dewettinck K., Courtin C. M. Side-by-side comparison of composition and structural properties of wheat, rye, oat, and maize bran and their impact on in vitro fermentability. *Cereal chemistry*. 2020. 97(1), 20–33.
9. Кучменко О. Б. Біохімічні особливості функціонування убіхінону за патологічних станів організму. Київ: Вид-во НПУ імені М.П. Драгоманова, 2012. 315 с.

### References

1. Ahmed, T., Hossain, M. & Sanin, K.I. (2012). Global burden of maternal and child undernutrition and micronutrient deficiencies. *Ann. Nutr. Metab*, 61, 8–17 [in English].

2. Schmidhuber, J., Sur, P., Fay, K., Fay, K. (2018) The Global Nutrient Database: Availability of macronutrients and micronutrients in 195 countries from 1980 to 2013. *Lancet Planet. Health*, 2, 353–368 [in English].
3. Spitsberg, V. L., Ivanov, L., Shritz, V. (2019) Recovery of milk fat globule membrane (MFGM) from buttermilk: effect of Ca-binding salts. *J. Dairy Res*, 86(3), 374–376 [in English].
4. Stobiecka, M., Król, J., Brodziak, A. (2022) Antioxidant Activity of Milk and Dairy Products. *Animals (Basel)*, 12(3), 245 [in English].
5. Lushchak, V. I., Bahniukova, T. V., Lushchak, O. V. (2004) Pokaznyky oksydatyvnogo stresu. Tiobarbituraktyvni produkty i karbonilni hrupy bilkiv [Indicators of oxidative stress. Thiobarbituractive products and carbonyl groups of proteins]. *Ukr. biokhim. zhurn. – Ukr. Biochim. Journal*, 76(3), 136–141 [in Ukrainian].
6. Osypchuk, R. P., Kuchmenko, O. B. (2021) Biokhimichna kharakterystyka antyoksydantnoho potentsialu korov'achoho ta kozynoho moloka [Biochemical characteristics of the antioxidant potential of cow's and goat's milk]. *Molodyi vchenyi. – Young Scientist*, 11(99), 94–98 [in Ukrainian].
7. Doseděl, M., Jirkovský, E., Macáková, K., Krčmová, L.K., Javorská, L., Pourová, J., Mercolini, L., Remião, F., Nováková, L., Mladěnka, P. (2021) Vitamin C – Sources, Physiological Role, Kinetics, Deficiency, Use, Toxicity, and Determination. *Nutrients*, 13(2), 615 [in Poland].
8. Roye, C., Bulckaen, K., De Bondt, Y., Liberloo, I., Van de Walle, D., Dewettinck, K., Courtin, C. M. (2020) Side-by-side comparison of composition and structural properties of wheat, rye, oat, and maize bran and their impact on in vitro fermentability. *Cereal chemistry*, 97(1), 20–33 [in English].
9. Kuchmenko, O. B. (2012) *Biokhimichni osoblyvosti funktsionuvannia ubikhinonu za patolohichnykh staniv orhanizmu* [Biochemical features of the functioning of ubiquinone in pathological conditions of the body]. Kyiv: Vyd-vo NPU imeni M.P.Drahomanova [in Ukrainian].

---

### **Osypchuk R.**

Master degree in Biology  
Nizhyn Gogol State University  
ruslan0399os@gmail.com  
orcid.org/0009-0007-2193-0839

### **Kuchmenko O.**

Doctor of biological Sciences, Professor,  
Head of the Biology Department of  
Nizhyn Mykola Gogol State University  
kuchmeh@yahoo.com  
orcid.org/0000-0002-3021-8583

## **ANTIOXIDANT PROPERTIES OF COW AND GOAT MILK ENRICHED IN PLANT EXTRACTS**

*Milk is a common food product of various population groups. It has healing properties due to the content of antioxidants, vitamins and trace elements necessary for the normal functioning of the body.*

*Research on the enrichment of dairy products with plant extracts is gaining importance nowadays due to the high content of antioxidants in plant extracts and the intensification of oxidation processes of various structural components of milk: proteins, lipids and carbohydrates. Such processes include the peroxidation of lipids, which is a complex of chain reactions that take place with the participation of active forms of oxygen. Accumulation of a large amount of oxidation products leads to rapid spoilage of the product and loss of its healing properties.*

*To evaluate the pro- and antioxidant potential, the following indicators are used: the content of products of free radical oxidation of lipids and proteins, SH-groups, ascorbic acid, vitamins E, A and B<sub>2</sub>, activity of catalase, superoxide dismutase, general antioxidant activity, etc.*

*The article demonstrated that the total antioxidant activity of rye extract in native cow's milk in spontaneous, FeSO<sub>4</sub>-induced and FeSO<sub>4</sub>+H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>-induced variants is 29 %, 64 % and 70 % higher compared to milk without extract. Total antioxidant activity of rye extract*

*in native goat milk in spontaneous, FeSO<sub>4</sub> induced and FeSO<sub>4</sub>+H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> induced variants is 46 %, 73 % and 83 % higher compared to milk without extract. The total antioxidant activity of wheat extract in "Selyanske" brand cow's milk (2,5 % fat) in spontaneous, FeSO<sub>4</sub>-induced and FeSO<sub>4</sub>+H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>-induced variants is higher by 30 %, 64 % and 91 % compared to milk without extract. The content of vitamin E in native goat's milk is significantly higher ( $p < 0,05$ ) compared to native cow's milk. The content of vitamin E in aqueous rye and wheat extracts was not significantly different. The content of vitamin E in native cow's and goat's milk when rye and wheat extracts are added to them increases significantly ( $p < 0,05$ ) compared to milk without the addition of extracts.*

*Key words: free radical oxidation of lipids, cow and goat milk, rye and wheat extract, vitamin E, total antioxidant activity.*

**Стаття до редакції надійшла 04.04.2023 року  
Рецензія надійшла 18.04.2023 року**

УДК 612.63-055.26:577.161.2  
DOI 10.31654/2786-8478-2023-BN-1-69-80

**Козлова Д. С.**

магістр біології, старший фельдшер-лаборант клініко-діагностичної лабораторії  
КНП "Перинатальний центр м. Києва"  
prblncessa.com@gmail.com  
orcid.org/0009-0009-6084-3601

**Кучменко О. Б.**

доктор біологічних наук, професор, завідувач кафедри біології  
Ніжинського державного університету імені Миколи Гоголя  
kuchmeb@yahoo.com  
orcid.org/0000-0002-3021-8583

**Мхітарян Л. С.**

доктор медичних наук, професор кафедри біології  
Ніжинського державного університету імені Миколи Гоголя  
laurasmkhitarian@gmail.com  
orcid.org/0000-0002-2347-0107

**ДИНАМІКА ВМІСТУ ВІТАМІНУ D ПІД ЧАС ВАГІТНОСТІ  
В ЗАЛЕЖНОСТІ ВІД ВІКУ ЖІНКИ**

*Метою роботи було дослідження динаміки вмісту вітаміну D під час вагітності в залежності від віку жінки.*

*В дослідження були включені 872 вагітні жінки. Критеріями виключення були наявність у жінок хронічних інфекційних хвороб. Дослідження проводили з січня по листопад 2022 року. Жінки були поділені на групи I та II триместру вагітності. Підгрупи формувались за віком 18-24 роки, 25-32 роки та 33-40+ роки.*

*За результатами аналізу концентрації 25(OH)D у вагітних в I та II триместрах вагітності в січні місяці виявлено, що у 59 % жінок в I триместрі вагітності фіксується гіповітаміноз D, а у вагітних в II триместрі у 68 %. Відповідно до вікових підгруп оптимальний рівень вітаміну D визначається тільки у жінок в I триместрі вагітності, на відміну від жінок в II триместрі вагітності, де оптимальні рівні вітаміну D не фіксувалися зовсім. У більшості жінок в I та II триместрах вагітності відмічається гіповітаміноз D, та максимальний припадає на вагітних в II триместрі у віковій підгрупі 33-40+ років. Отже, зберігається тенденція збільшення відсотку жінок з дефіцитом в залежності від терміну вагітності та віку вагітної жінки.*

*У вагітних у вікових підгрупах частіше найбільший відсоток гіповітамінозу D реєструється в жінок у віці від 18 до 24 років (максимальні значення зафіксовані у лютому – 85 %, у травні – 67 %, у жовтні – 65 % та у листопаді на рівні 70 %). Найменший відсоток гіповітамінозу D частіше зафіксований у вагітних у віці від 33 до 40+ років (мінімальні значення протягом року відмічаються в серпні місяці на рівні 15 %). Середній рівень 25(OH)D у обстежених жінок в I триместрі вагітності з січня по листопад місяць не схильний до значних коливань, проте найменші значення медіани концентрації 25(OH)D реєструються починаючи з жовтня місяця по травень.*

*Ключові слова: вітамін D, гіповітаміноз D, вагітність.*

---

**Вступ.** Дефіцит вітаміну D часто зустрічається як у дітей, так і у дорослих. Однак роль вітаміну D і важливість статусу вітаміну D під час вагітності – як для матері, так і для плоду – залишаються в основному нез'ясованими. Вітамін D є ключовим фактором у підтримці мінерального гомеостазу та розвитку кісткової системи плоду, він також має значний вплив на розвиток імунної, м'язової, кровоносної та нервової систем, а також на функціонування підшлункової залози та контроль вуглеводного обміну [1, 2]. Ряд опублікованих результатів досліджень вказує на зв'язок між

недостатнім надходженням вітаміну D і підвищеним ризиком ускладнень вагітності, таких як преєклампсія, гестаційний діабет або підвищений ризик інфекції [3-8]. Крім того, існує тісний зв'язок між концентрацією циркулюючого 25(OH)D у крові матері та плоду; дефіцит вітаміну D у матері призводить до його дефіциту у дитини. При тяжкому перебігу гіповітамінозу D вагітної у дитини може розвинутися симптоматичний рахіт під час внутрішньоутробного розвитку з клінічними проявами з моменту народження. Численні дослідження також показують залежність між запасом вітаміну D у вагітної жінки з вагою та зростом дитини при народженні, а також розвитком дитини протягом першого року життя [9, 10]. Згідно з поточними рекомендаціями, всім вагітним жінкам слід рекомендувати добавки вітаміну D у дозах 1500-2000 МО/добу, починаючи з другого триместру вагітності і до пологів [11, 12].

**Метою роботи** було дослідження динаміки вмісту вітаміну D під час вагітності в залежності від віку жінки.

**Методи та організація дослідження.** З січня по листопад 2022 року було досліджено біологічний матеріал (сироватка крові), відібраний у 872 вагітних жінок, які перебували на обліку в спеціалізованій жіночій консультації комунального некомерційного підприємства «Перинатальний центр м. Києва». Критеріями виключення були наявність у жінок хронічних інфекційних хвороб. В дослідження не включались зразки з ознаками гемолізу або ліпемії. Всі жінки були обстежені одноразово.

На першому етапі дослідження було проаналізовано отримані дані концентрацій вмісту 25(OH)D в крові 84 вагітних жінок за січень місяць. На цьому етапі жінки були поділені на групи I та II триместру вагітності. Підгрупи формувались за віком 18-24 роки, 25-32 роки та 33-40+ роки, як наведено в табл. 1.

**Таблиця 1**

**Розподіл жінок в першому та другому триместрах вагітності за січень місяць**

Група, термін гестації	Кількість обстежених, n	Вікова підгрупа, роки		
		18-24, n	25-32, n	33-40+, n
I триместр	27	-	20	7
II триместр	57	8	32	17

На другому етапі дослідження було проаналізовано дані концентрацій вмісту 25(OH)D в крові 608 вагітних жінок за період з січня по листопад 2022 року. Всі жінки перебували в першому триместрі вагітності (з 7 по 15 тижень вагітності). Середній вік обстежених жінок складав  $29,7 \pm 0,2$  років. Для подальшого аналізу вагітні розподілялись на вікові групи: 18-24; 25-32 та 25-40+ роки (табл. 2).

**Таблиця 2**

**Розподіл жінок в першому триместрі вагітності за віком**

Вікова група, pp	Кількість обстежених, n	Відсоток від загальної кількості, %	Середній вік в групі, $M \pm m$
18-24	94	15,5	$22,7 \pm 0,15$
25-32	334	54,9	$28,4 \pm 0,12$
33-40+	180	29,6	$35,9 \pm 0,21$

Дослідження концентрацій вітаміну D проводились протягом 2022 року з січня по листопад. Кількість обстежених вагітних в кожному місяці відповідно до вікових груп наведено в табл. 3.

Таблиця 3

**Розподіл вагітних у вікових групах по місяцях**

Місяць	Кількість обстежених, n	Вікова група, роки		
		18-24, n	25-32, n	33-40+, n
Січень	27	-	20	7
Лютий	73	13	38	22
Березень	17	-	13	4
Квітень	29	5	13	11
Травень	43	6	22	15
Червень	52	7	31	14
Липень	64	14	37	13
Серпень	67	11	36	20
Вересень	76	9	41	26
Жовтень	79	17	38	24
Листопад	81	10	47	24

Отримані дані по місяцях дали можливість оцінити забезпеченості вітаміном D між зимовим і літнім сезонами, а також оцінити динаміку забезпеченості вітаміном D загалом за рік.

Дослідження біологічного матеріалу проводилось в клініко-діагностичній лабораторії КНП «Перинатальний центр м. Києва». Клініко-діагностична лабораторія акредитована (атестат про акредитацію №30013 від 10.06.2020 р., що виданий Національним агентством з акредитації України) на відповідність вимогам ДСТУ EN ISO 15189:2015 «Вимоги до якості та компетентності».

Визначення концентрацій 25(OH)D проводилось за допомогою імуноферментного аналізу з використанням ІФА набору реагентів для прямого визначення загального вітаміну D Monobind (США) та пристрою для зчитування мікропланшетів Sinnova ER 500 (Китай). В якості допоміжного обладнання використовувався пристрій для промивання мікропланшетів W600 Sinnova (Китай).

Для оцінювання концентрацій 25(OH)D використовувались діапазони запропоновані виробником набору реагентів Monobind (табл. 4).

Таблиця 4

**Очікувані значення для рівнів вітаміну D**

Рівень вітаміну D	Діапазон, нг/мл
Дуже сильний дефіцит вітаміну D	<5
Сильний дефіцит вітаміну D	5-10
Дефіцит вітаміну D	10-20
Субоптимальне забезпечення вітаміну D	20-30
Оптимальний рівень вітаміну D	30-50
Верхній рівень норми вітаміну D	50-70
Передозування вітаміном D, але не токсичне	70-150
Інтоксикація вітаміном D	>150

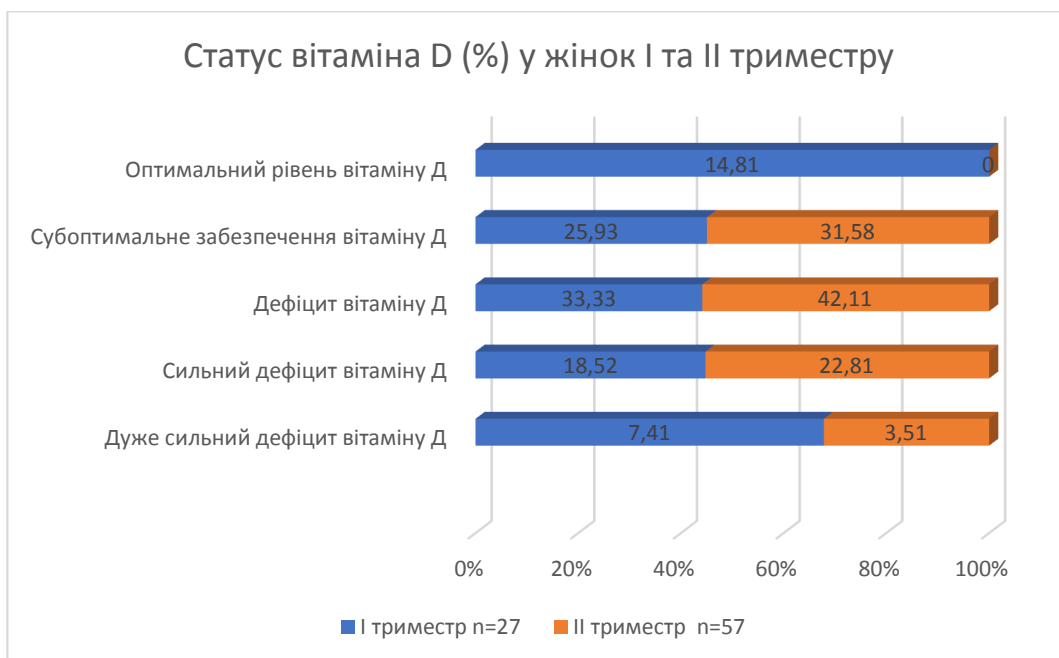
Відповідно до Методичних рекомендацій з лікування та профілактики дефіциту вітаміну D у населення країн центральної Європи концентрації 25(OH)D < 20 нг/мл (50 нмоль/л) відповідають статусу дефіцит вітаміну D, а концентрації від 20 нг/мл (50 нмоль/л) до 30 нг/мл (75 нмоль/л) – субоптимальному забезпеченню вітаміну D.

Статистичну обробку та аналіз результатів дослідження проводилися з використанням пакету програм Microsoft Excel 2019. Для параметричних кількісних даних визначали середнє арифметичне значення (M) та помилку середньої арифметичної величини (m), середнє квадратичне відхилення, коефіцієнт варіації на рівні довірчої ймовірності  $P > 0,95$  (або на рівні достовірності  $p < 0,05$ ).

#### Результати досліджень та їх обговорення.

В результаті проведених досліджень було продемонстровано, що концентрація 25(OH)D в діапазоні від 20 нг/мл до 50 нг/мл спостерігалася у 11 (40,74 %) вагітних в I триместрі, та в діапазоні від 20 нг/мл до 30 нг/мл – у 18 (31,58 %) вагітних в II триместрі. Концентрація 25(OH)D нижче за 20 нг/мл спостерігалася у 16 вагітних в I триместрі (59,26 %): у діапазоні 10-20 нг/мл – у 9 жінок (33,33 %) (15,76±0,97 нг/мл), у діапазоні 5-10 нг/мл – у 5 жінок (18,52 %) (8,016±0,69 нг/мл), у діапазоні < 5 нг/мл – у 2 жінок (7,41 %) (3,86±0,29 нг/мл) (рис. 1).

Концентрація 25(OH)D нижче за 20 нг/мл спостерігалась у 39 вагітних в II триместрі (68,43 %): у діапазоні 10-20 нг/мл – у 24 жінок (42,11 %) (17,15±0,59 нг/мл), у діапазоні 5-10 нг/мл – у 13 жінок (22,81 %) (7,49±0,43 нг/мл), у діапазоні < 5 нг/мл – у 2 жінок (3,51 %) (4,06±0,43 нг/мл). Середня концентрація 25(OH)D у жінок в I триместрі склала 18,31±1,77 нг/мл, а у жінок в II триместрі цей показник склав 16,47±0,89 нг/мл. Дані щодо статусу вітаміну D у вагітних жінок в I та II триместрах наведено на рис. 1.



**Рис. 1. Статус вітаміну D у жінок в I та II триместрах вагітності**

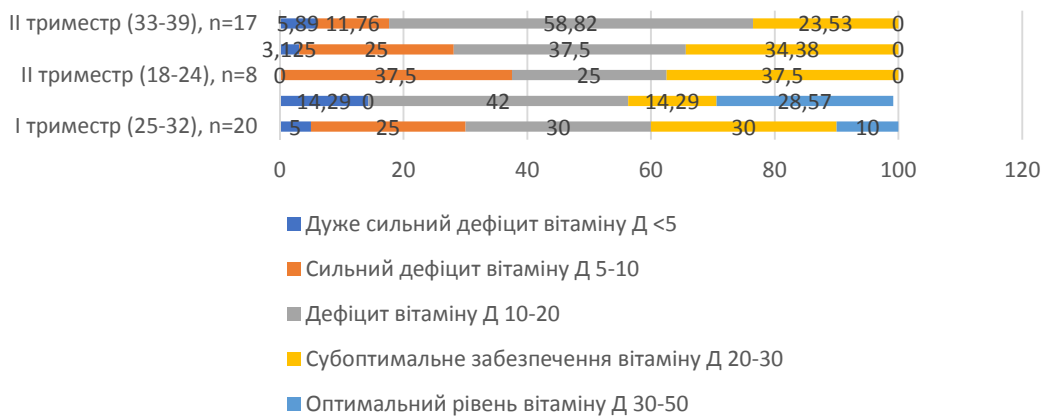
Результати дослідження вказують, що у 59,26 % вагітних жінок в I триместрі фіксується гіповітаміноз D, а у вагітних в II триместрі гіповітаміноз D виявляється у 68,43 %. Також у жінок в II триместрі вагітності не фіксується оптимальний рівень вітаміну D.

Для оцінки забезпеченості вітаміном D у жінок різного віку в I та II триместрах вагітності обстежені були поділені на підгрупи: 18-24 роки, 25-32 роки та 33-40+ років. Так, у групі I триместру сформувалися 2 підгрупи: 25-32 роки (n=20), 33-40+ років (n=7), а у групі II триместру 3 підгрупи: 18-24 роки (n=8), 25-32 роки (n=32), 33-40+ років (n=17). Забезпеченість вітаміном D жінок в I та II триместрах різних вікових підгруп наведено на рис. 2.

Оптимальний рівень 25(OH)D відзначався у 2 (10 %) жінок в I триместрі вагітності у віці 25-32 роки, субоптимальний рівень у 6 (30 %), гіповітаміноз D у 12 (60 %), середній вміст 25(OH)D становив 18,09±2,06 нг/мл.



## Забезпеченість вітаміном D (%) жінок I та II триместру різних вікових груп



**Рис. 2. Забезпеченість вітаміном D жінок в I та II триместрах вагітності різних вікових підгрупах**

Оптимальний рівень 25(OH)D відзначався у 2 (28,57 %) жінок в I триместрі вагітності у віці 33-40+ роки, субоптимальний рівень у 1 (14,29 %), гіповітаміноз D у 4 (57,15 %), середній вміст 25(OH)D становив  $18,93 \pm 3,75$  нг/мл.

Субоптимальний рівень 25(OH)D відзначався у 3 (37,5) жінок в II триместрі вагітності у віці 18-24 роки, гіповітаміноз D у 5 (62,5 %), середній вміст 25(OH)D становив  $15,55 \pm 3,06$  нг/мл.

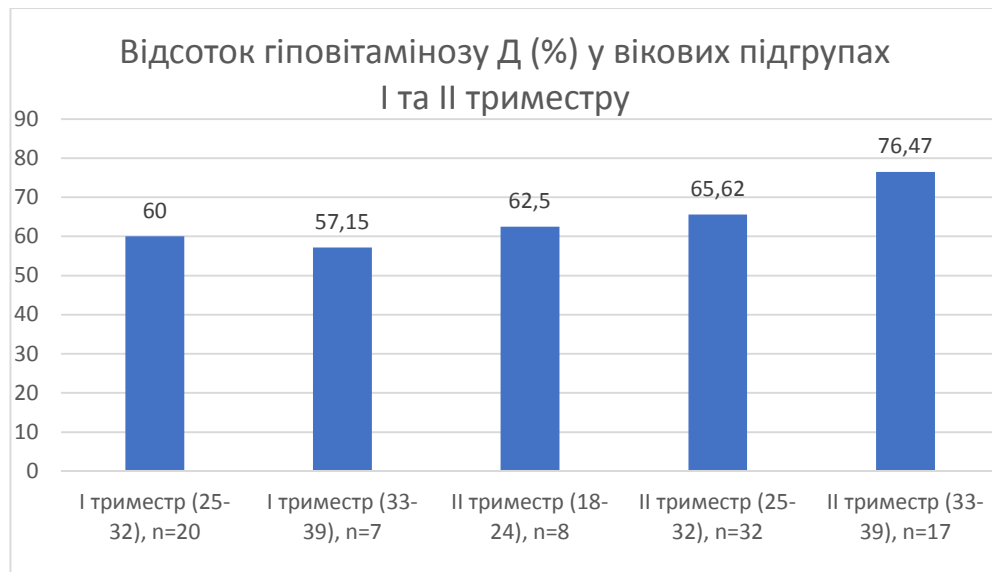
Субоптимальний рівень 25(OH)D відзначався у 11 (34,38 %) жінок в II триместрі вагітності у віці 25-32 роки, гіповітаміноз D у 21 (65,62 %), середній вміст 25(OH)D становив  $15,96 \pm 1,16$  нг/мл.

Субоптимальний рівень 25(OH)D відзначався у 4 (23,53 %) жінок в II триместрі вагітності у віці 33-40+ роки, гіповітаміноз D у 13 (76,47 %), середній вміст 25(OH)D становив  $17,86 \pm 1,48$  нг/мл.

У групі вагітних в II триместрі осіб з оптимальним рівнем 25(OH)D не було виявлено.

Таким чином, оптимальний рівень вітаміну D відзначається тільки у жінок в I триместрі вагітності, але у невеликому відсотку (10 % та 28,57 % у 25-32 роки та 33-40+ років відповідно), на відміну від жінок в II триместрі вагітності, у яких оптимальні рівні вітаміну D не фіксувалися зовсім. Натомість найбільший відсоток субоптимального забезпечення вітаміну D відмічається у групі жінок в II триместрі вагітності у 18-24 роки (37,5 %).

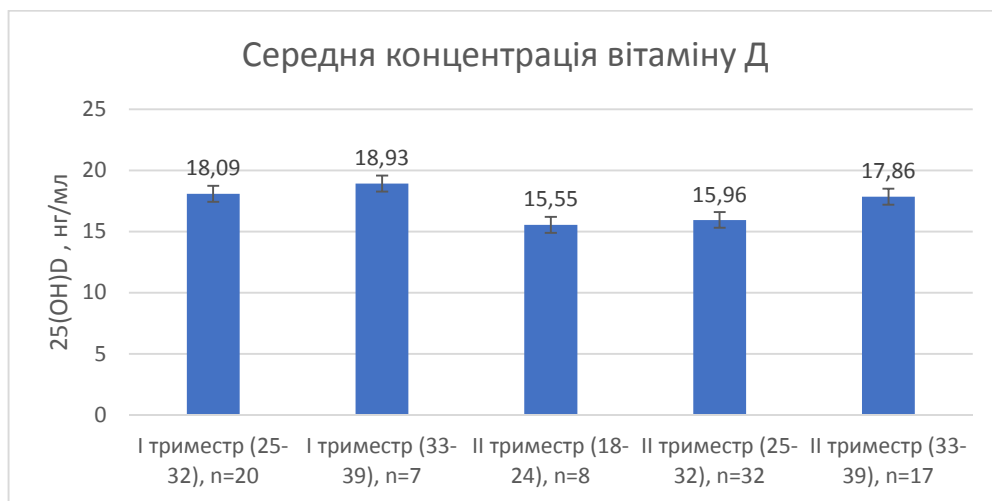
Однак, слід зазначити, що у більшості жінок в I та II триместрах вагітності відмічається гіповітаміноз D (> 57 %, у всіх підгрупах), та максимальний (76,47 %) припадає на II триместр вагітності у віковій підгрупі 33-40+ років. Дані по гіповітамінозу D у вікових підгрупах наведено на рис. 3.



**Рис. 3. Відсоток гіповітамінозу D у вікових підгрупах в I та II триместрах вагітності**

Виходячи з даних по гіповітамінозу D ( $25(\text{OH})\text{D} < 20$  нг/мл), зберігається тенденція збільшення відсотку жінок з дефіцитом в залежності від терміну вагітності та віку вагітної жінки.

Середні значення концентрації вітаміну D у вікових підгрупах жінок в I та II триместрах вагітності представлено на рис. 4.



**Рис. 4. Середня концентрація вітаміну D у вікових підгрупах**

Середні концентрації  $25(\text{OH})\text{D}$  у жінок в I триместрі вагітності у підгрупі 25-32 роки ( $n=20$ ) становить  $18,09 \pm 2,06$  нг/мл, у підгрупі 33-40+ років ( $n=7$ ) становить  $18,93 \pm 3,75$  нг/мл; у II триместрі у підгрупі 18-24 роки ( $n=8$ ) становить  $15,55 \pm 3,06$  нг/мл, у II триместрі у підгрупі 25-32 роки ( $n=32$ ) становить  $15,96 \pm 1,16$  нг/мл, у II триместрі у підгрупі 33-40+ років ( $n=17$ ) становить  $17,86 \pm 1,48$  нг/мл. Аналізуючи отримані результати, видно, що у всіх вікових підгрупах зберігається тенденція розвитку гіповітамінозу D.

Отже, у більшості обстежених вагітних жінок спостерігається розвиток гіповітамінозу D, що може призвести до порушень формування структури плоду та його розвитку, а також розвитку у жінки різних ускладнень вагітності та порушень функціонування імунної, серцево-судинної систем тощо.

Для порівняння забезпеченості вітаміном D відповідно до сезону брались дані за лютий та серпень місяці. Так, у лютому місяці у жінок в першому триместрі вагітності середня концентрація 25(OH)D становила  $18,4 \pm 0,91$  нг/мл ( $n=73$ ), що в 1,4 рази нижче ніж у серпні, де концентрація 25(OH)D становила  $27,4 \pm 0,96$  нг/мл ( $n=67$ ) (табл. 5).

Таблиця 5

**Порівняння забезпеченості вітаміном D за лютий та серпень місяці у жінок в I триместрі вагітності**

Дані первинної статистичної обробки вибірки	Лютий, (n=73)	Серпень, (n=67)
Середня концентрація 25(OH)D, нг/мл (M±m)	18,4±0,91	27,4±0,96
Медіана, нг/мл	17,73	26,74
Мода, нг/мл	21,05	28,06
Мінімальна концентрація 25(OH)D, нг/мл	3,78	8,883
Максимально концентрація 25(OH)D, нг/мл	39,64	42,24

У відповідно сформованих вікових підгрупах також були визначені середні концентрації 25(OH)D, так у лютому в підгрупі 18-24 р. концентрація 25(OH)D визначалася на рівні  $16,13 \pm 1,36$  нг/мл ( $n=13$ ), в підгрупі 25-32 р. дорівнювала  $17,68 \pm 1,25$  нг/мл ( $n=38$ ), в підгрупі 33-40+ р. на рівні  $20,99 \pm 1,88$  нг/мл ( $n=22$ ), на відміну від серпня місяця, де у підгрупі 18-24 р. концентрація 25(OH)D становила  $26,06 \pm 2,99$  нг/мл ( $n=11$ ), у підгрупі 25-32 р. на рівні  $27,76 \pm 1,29$  нг/мл ( $n=36$ ), а підгрупі 33-40+ р. становила  $27,51 \pm 1,57$  нг/мл ( $n=20$ ) (рис. 5).

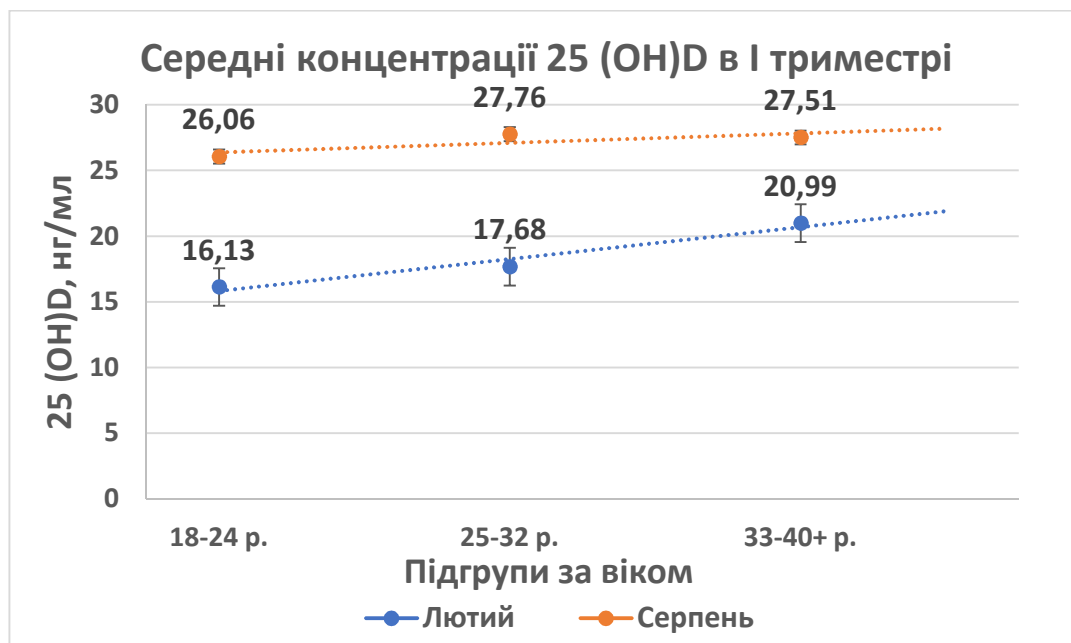


Рис. 5. Середні концентрації 25(OH)D у вікових підгрупах вагітних в I триместрі за лютий та серпень місяці

Виходячи з даних середніх концентрацій 25(OH)D, у вікових підгрупах зберігається тенденція збільшення 25(OH)D зі збільшенням віку вагітних жінок як у зимовий, так і в літній місяці. Але, щодо мінімальних концентрацій 25(OH)D ситуація протилежна, так у лютому місяці дуже сильний дефіцит вітаміну D ( $25(OH)D < 5$  нг/мл)

зафіксований у підгрупі 33-40+ р. на рівні  $3,78 \pm 1,88$  нг/мл (рис. 6), а у підгрупі 25-32 р. мінімальна концентрація вітаміну D дорівнювала  $5,648 \pm 1,25$  нг/мл, на відміну від серпня де відповідні концентрації вітаміну D зафіксовані на рівні  $12,76 \pm 1,57$  нг/мл та  $15,35 \pm 1,29$  нг/мл у відповідних підгрупах. При цьому у підгрупі 18-24 р. у лютому мінімальна концентрація вітаміну D склала  $9,229 \pm 1,36$  нг/мл, а у серпні  $8,883 \pm 2,99$  нг/мл.

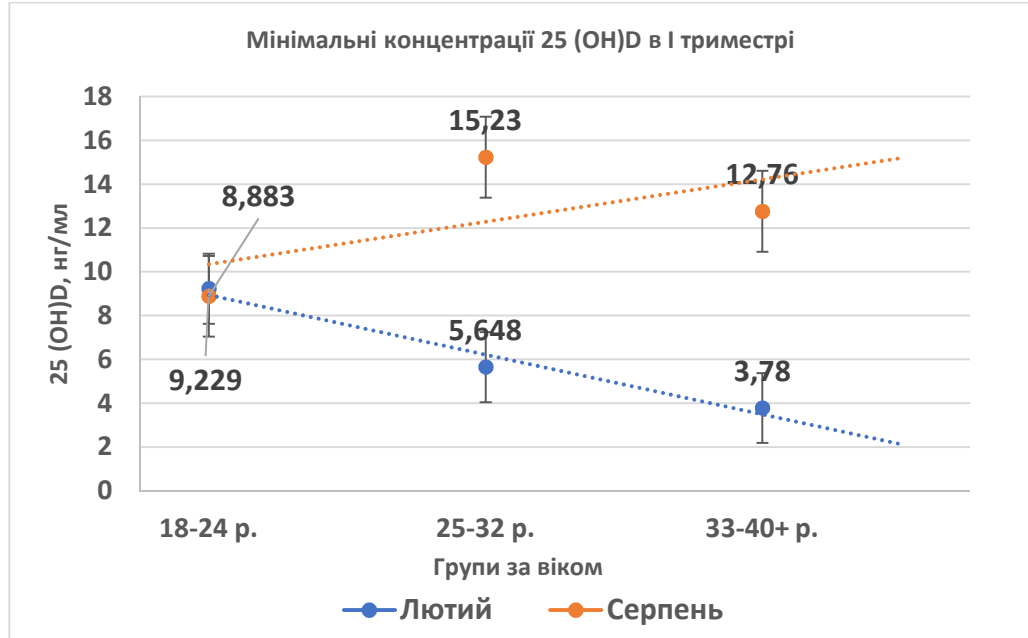


Рис. 6. *Мінімальні концентрації вітаміну D у вікових підгрупах вагітних в I триместрі за лютий та серпень місяці*

У сформованих вікових підгрупах найвищий відсоток гіповітамінозу D ( $25(\text{OH})\text{D} < 20$  нг/мл) визначався в лютому місяці: 85 %, 63 %, 50 % відповідно до вікових підгруп, на відміну від серпня де відсоток гіповітамінозу значно знизився на рівні 18 %, 19 %, 15 % у відповідних підгрупах (рис. 7).

Щодо оптимального рівня вітаміну D (30-50 нг/мл), то у серпні відсоток забезпеченості також виріс у підгрупі 18-24 р. на рівні 36 %, у 25-32 р. – 36 %, у 33-42 р. – 35 % в порівнянні з лютим місяцем де в 18-24 р оптимальні рівні не зафіксовані зовсім, в 25-32 р. на рівні 8 %, а в 33-42 р. на рівні 18 %.

Таким чином, гіповітаміноз вітаміну D продовжує фіксуватись у жінок навіть в сонячному місяці серпні, а найгірші прояви гіповітамінозу D зафіксовані у групі вагітних віком від 18 до 24 років, що може нести загрозу розвитку ускладнень вагітності.

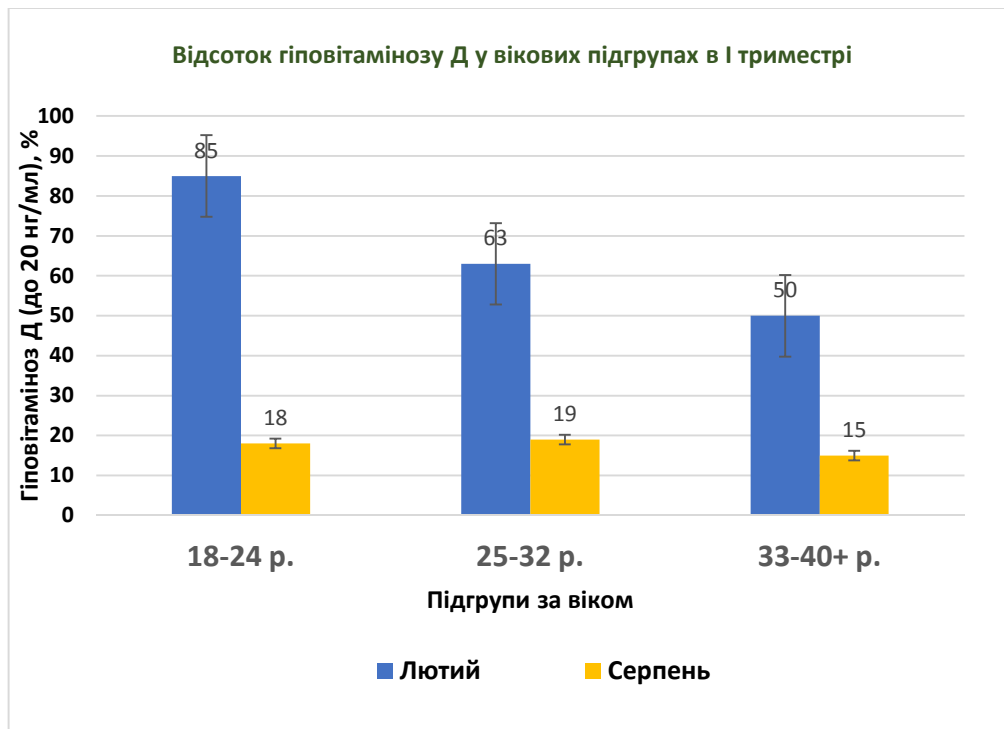


Рис. 7. Відсоток гіповітамінозу D у жінок в I триместрі вагітності у відповідних вікових підгрупах

Отримані дані концентрацій 25(OH)D дали можливість оцінити сезонні коливання забезпеченості вітаміном D на протязі року з січня по листопад місяці. Медіана концентрацій 25(OH)D у обстежених жінок в I триместрі вагітності представлена на рис. 8. Бачимо, що середній рівень вітаміну D не схильний до значних коливань, проте найменші значення медіани концентрації 25(OH)D реєструються починаючи з жовтня місяця до травня.

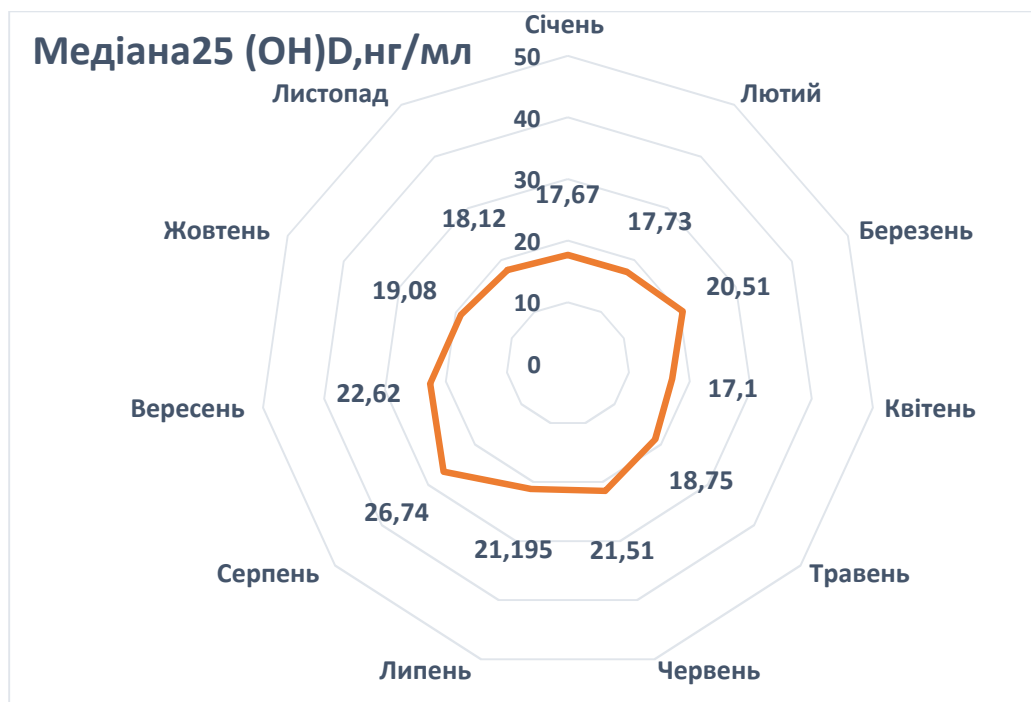


Рис. 8. Медіана концентрацій 25(OH)D у вагітних в I триместрі по місяцях

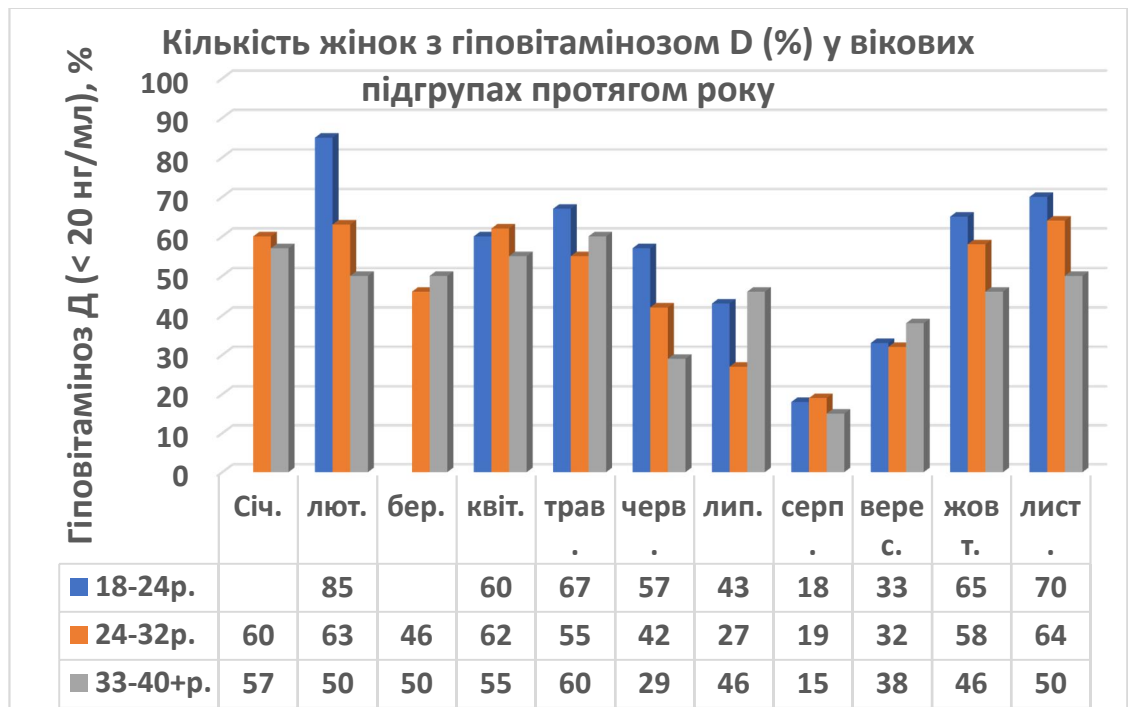


Рис. 9. Кількість жінок з гіповітамінозом D (%) у вікових підгрупах протягом року

Щодо відносної кількості вагітних з гіповітамінозом D ( $25(\text{OH})\text{D} < 20 \text{ ng/ml}$ ) у вікових підгрупах (рис.9), частіше найбільший відсоток реєструється в жінок у віці від 18 до 24 років, так максимальні значення зафіксовані у лютому 85 %, у травні 67 %, у жовтні 65 % та у листопаді на рівні 70 %. Найменший відсоток гіповітамінозу D частіше зафіксований у вагітних у віці від 33 до 40+ років, так мінімальні значення протягом року відмічаються в серпні місяці на рівні 15 %.

Аналізуючи отримані результати, можна зробити висновок, що визначальний вплив на статус вітаміну D у жінок в I триместрі вагітності належить ентеральному шляху надходження холекальциферолу з продуктами харчування та препаратами в порівнянні з ендogenous синтезом у шкірі.

**Висновки.** За результатами аналізу концентрацій  $25(\text{OH})\text{D}$  у вагітних в I та II триместрах вагітності в січні місяці виявлено, що у 59 % жінок в I триместрі вагітності фіксується гіповітаміноз D, а у вагітних в II триместрі у 68 %. Відповідно до вікових підгруп оптимальний рівень вітаміну D визначається тільки у жінок в I триместрі вагітності, але у невеликому відсотку (10 % та 28 % у 25-32 роки та 33-40+ років відповідно), на відміну від жінок в II триместрі вагітності, де оптимальні рівні вітаміну D не фіксувалися зовсім. У більшості жінок в I та II триместрах вагітності відмічається гіповітаміноз D ( $>57\%$ , у всіх вікових підгрупах), та максимальний 76% припадає на вагітних в II триместрі у віковій підгрупі 33-40+ років. Таким чином, зберігається тенденція збільшення відсотку жінок з дефіцитом в залежності від терміну вагітності та віку вагітної жінки.

У вагітних у вікових підгрупах частіше найбільший відсоток гіповітамінозу D реєструється в жінок у віці від 18 до 24 років (максимальні значення зафіксовані у лютому – 85 %, у травні – 67 %, у жовтні – 65 % та у листопаді на рівні 70 %). Найменший відсоток гіповітамінозу D частіше зафіксований у вагітних у віці від 33 до 40+ років (мінімальні значення протягом року відмічаються в серпні місяці на рівні 15 %). Середній рівень  $25(\text{OH})\text{D}$  у обстежених жінок в I триместрі вагітності з січня по листопад місяць не схильний до значних коливань, проте найменші значення медіани концентрації  $25(\text{OH})\text{D}$  реєструються починаючи з жовтня місяця по травень.

#### Література

1. Зафт В. Б., Зафт А. А., Клімова Ж. О., Галицька В. В., Рикова О. В. Дефіцит вітаміну D та його сучасна лабораторна діагностика. *Здоров'я жінки*. 2015. 3 (99), С. 88–90.

2. Прімова Л. О., Висоцький І. Ю. Метаболізм вітамінів і мінеральних речовин: навчальний посібник. Суми: Сумський державний університет, 2014. 256 с.
3. Poel Y. H., Hummel P., Lips P., Stam F., van der Ploeg T., Simsek S. Vitamin D and gestational diabetes: A systematic review and meta-analysis. *Eur. J. Intern. Med.* 2012. 23. P. 465–469.
4. Akbari M., Moosazaheh M., Lankarani K.B., Tabrizi R., Samimi M., Karamali M., Jamilian M., Kolahehdooz F., Asemi Z. The effects of vitamin D supplementation on glucose metabolism and lipid profiles in patients with gestational diabetes: A systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials. *Horm. Metab. Res.* 2017. 49, P. 647–653.
5. Amraei M., Mohamadpour S., Sayehmiri K., Mousavi S. F., Shirzadpour E., Moayeri A. Effects of vitamin D deficiency on incidence risk of gestational diabetes mellitus: A systematic review and meta-analysis. *Front. Endocrinol. (Lausanne)*. 2018. 9. P. 7.
6. Zhang Y., Gong Y., Xue H., Xiong J., Cheng G. Vitamin D and gestational diabetes mellitus: A systematic review based on data free of Hawthorne effect. *BJOG*. 2018. 125. P. 784–793.
7. Purswani J. M., Gala P., Dwarkanath P., Larkin H.M., Kurpad A., Mehta S. The role of vitamin D in pre-eclampsia: A systematic review. *BMC Pregnancy Childbirth*. 2017. 17, P. 231.
8. O'Callaghan K. M., Kiely M. Systematic review of vitamin D and hypertensive disorders of pregnancy. *Nutrients*. 2018. 10.
9. Паєнок О. С., Маслянюк В. А., Паньків І. В. Вплив вітаміну D на перебіг вагітності, розвиток плода та здоров'я дітей у постнатальному періоді. *Міжнародний ендокринологічний журнал*. 2018. 14 (7). С. 694–704.
10. Karras S. N., Wagner C. L., Castracane V. D. Understanding vitamin D metabolism in pregnancy: From physiology to pathophysiology and clinical outcomes. *Metabolism*. 2018. 86, P. 112–123.
11. Taheri M., Baheiraei A., Foroushani A. R. Treatment of vitamin D deficiency is an effective method in the elimination of asymptomatic bacterial vaginosis: A placebo-controlled randomized clinical trial. *Indian J. Med. Res.* 2015. 141(6), P. 799–806.
12. Камінський О. В. Дозування вітаміну D. *Міжнародний ендокринологічний журнал*. 2021. 17(5), P. 435-442.

#### References

1. Zaft, V.B., Zaft, A.A., Klimova, Zh.O., Halytska, V.V. & Rykova, O.V. (2015). Defitsyt vitaminu D ta yoho suchasna laboratorna diahnozyka [Vitamin D deficiency and its modern laboratory diagnosis]. *Zdorovia zhinky – Women's health*, 3 (99), 88–90 [in Ukrainian].
2. Primova, L.O. & Vysotskyi, I.Yu. (2014). Metabolizm vitaminiv i mineralnykh rechovyn [Metabolism of vitamins and minerals]. Sumy: Sumskiy derzhavnyi universytet [in Ukrainian].
3. Poel, Y.H., Hummel, P., Lips, P., Stam, F., van der Ploeg, T. & Simsek, S. (2012). Vitamin D and gestational diabetes: A systematic review and meta-analysis. *Eur. J. Intern. Med*, 23, 465–469 [in English].
4. Akbari, M., Moosazaheh, M., Lankarani, K.B., Tabrizi, R., Samimi, M., Karamali, M., Jamilian, M., Kolahehdooz, F., Asemi, Z. (2017) The effects of vitamin D supplementation on glucose metabolism and lipid profiles in patients with gestational diabetes: A systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials. *Horm. Metab. Res*, 49, 647–653 [in English].
5. Amraei, M., Mohamadpour, S., Sayehmiri, K., Mousavi, S.F., Shirzadpour, E. & Moayeri, A. (2018). Effects of vitamin D deficiency on incidence risk of gestational diabetes mellitus: A systematic review and meta-analysis. *Front. Endocrinol. (Lausanne)*, 9, 7 [in English].
6. Zhang, Y., Gong, Y., Xue, H., Xiong, J., Cheng, G. (2018) Vitamin D and gestational diabetes mellitus: A systematic review based on data free of Hawthorne effect. *BJOG*, 125, 784–793 [in English].
7. Purswani, J. M., Gala, P., Dwarkanath, P., Larkin, H. M., Kurpad, A., Mehta, S. (2017) The role of vitamin D in pre-eclampsia: A systematic review. *BMC Pregnancy Childbirth*, 17, 231.
8. O'Callaghan, K.M. & Kiely, M. (2018). Systematic review of vitamin D and hypertensive disorders of pregnancy. *Nutrients*, 10 [in English].
9. Payenok, O.S., Maslyanko, V.A. & Pankiv, I.V. (2018). Vplyv vitaminu D na perebih vahitnosti, rozvytok ploda ta zdorovia ditei u postnatalnomu periodi [The influence of vitamin D on the course of pregnancy, fetal development and the health of children in the postnatal period]. *Mizhnarodnyi endokrynologichnyi zhurnal – International Journal of Endocrinology*, 14 (7), 694–704 [in Ukrainian].

10. Karras, S. N., Wagner, C. L., Castracane, V. D. (2018) Understanding vitamin D metabolism in pregnancy: From physiology to pathophysiology and clinical outcomes. *Metabolism*, 86, 112–123 [in English].
11. Taheri, M., Baheiraei, A., Foroushani, A. R. (2015) Treatment of vitamin D deficiency is an effective method in the elimination of asymptomatic bacterial vaginosis: A placebo-controlled randomized clinical trial. *Indian J. Med. Res.*, 141 (6), 799–806 [in English].
12. Kaminsky, O. V. (2021) Dozuvannia vitaminu D [Dosage of vitamin D]. *Mižnarodnij endokrinologičnij žurnal*, 17 (5), 435-442 [in Ukrainian].

---

---

#### **Kozlova D.**

Master degree in Biology  
senior paramedic-laboratory technician of the clinical and diagnostic laboratory of the KNP "Perinatal Center of Kyiv"  
prblncessa.com@gmail.com

#### **Kuchmenko O.**

Doctor of biological sciences, professor, head of the Biology department  
Nizhyn Mykola Gogol State University

#### **Mkhitaryan L.**

Doctor of medical sciences, Professor of the Biology department,  
Nizhyn Mykola Gogol State University

### **DYNAMICS OF VITAMIN D CONTENT DURING PREGNANCY DEPENDING ON WOMAN'S AGE**

*The aim of the work was to study the dynamics of vitamin D content during pregnancy, depending on the age of the woman.*

*The study included 872 pregnant women. Exclusion criteria were the presence of chronic infectious diseases in women. The research was conducted from January to November 2022. Women were divided into groups of I and II trimester of pregnancy. Subgroups were formed by age 18-24 years, 25-32 years and 33-40+ years.*

*According to the results of the analysis of 25(OH)D concentrations in pregnant women in the first and second trimesters of pregnancy in January, it was found that hypovitaminosis D was recorded in 59 % of women in the first trimester of pregnancy, and in 68 % of pregnant women in the second trimester. According to age subgroups, the optimal level of vitamin D is determined only in women in the first trimester of pregnancy, in contrast to women in the second trimester of pregnancy, where optimal levels of vitamin D were not fixed at all. Hypovitaminosis D is noted in most women in the I and II trimesters of pregnancy, and the maximum occurs in pregnant women in the II trimester in the age subgroup of 33-40+ years. Therefore, there is a tendency to increase the percentage of women with a deficiency depending on the period of pregnancy and the age of the pregnant woman.*

*Among pregnant women in age subgroups, the highest percentage of hypovitaminosis D is more often registered in women aged 18 to 24 years (the maximum values were recorded in February – 85 %, in May – 67 %, in October – 65 % and in November at the level of 70 %). The lowest percentage of hypovitaminosis D is more often recorded in pregnant women aged 33 to 40+ years (minimum values during the year are noted in August at the level of 15 %). The average level of 25(OH)D in examined women in the first trimester of pregnancy from January to November is not subject to significant fluctuations, however, the lowest values of the median concentration of 25(OH)D are recorded from October to May.*

*Key words:* vitamin D, hypovitaminosis D, pregnancy.

**Стаття надійшла до редакції 09.05.2023 року**  
**Рецензія надійшла 16.05.2023 року**



---

**НОРМАЛЬНА І ПАТОЛОГІЧНА АНАТОМІЯ ТА  
ФІЗІОЛОГІЯ ЛЮДИНИ І ТВАРИН**

---

УДК 612.122

DOI 10.31654/2786-8478-2023-BN-1-81-86

**Шейко В. І.**

доктор біологічних наук, професор кафедри біології  
Ніжинського державного університету імені Миколи Гоголя  
interlycin@ukr.net  
orcid.org/0000-0001-7932-4478

**Кучменко О. Б.**

доктор біологічних наук, професор, завідувач кафедри біології  
Ніжинського державного університету імені Миколи Гоголя  
kuchmeb@yahoo.com  
orcid.org/0000-0002-3021-8583

**Гавій В. М.**

кандидат біологічних наук, доцент кафедри біології  
Ніжинського державного університету імені Миколи Гоголя  
gaviyv@gmail.com  
orcid.org/0000-0002-2804-0456

**ВПЛИВ ЛАЗЕРНОЇ ТЕРАПІЇ НА ПОКАЗНИКИ ПЕРИФЕРІЙНОЇ КРОВІ  
У ЛЮДЕЙ, ЩО СТРАЖДАЮТЬ НА ЗАХВОРЮВАННЯ  
ОПОРНО-РУХОВОГО АПАРАТУ**

*Перший пік світлолікування був наприкінці 19 сторіччя, після появи електричних ламп. Новим етапом розвитку світлолікування було створення лазерів. У короткій термін відбулося впровадження лазерних технологій в лікувальну, профілактичну і діагностичну медицину. Позитивний ефект низько інтенсивного лазерного випромінювання, що відзначаються при лазерній терапії різних захворювань, обумовлені не якимись особливими властивостями лазерної дії, а подібністю дії звичайного немонохроматичного, некогерентного і неполяризованого світла відповідного спектрального діапазону випромінювання і відповідної потужності або енергії випромінювання.*

*Метою нашого дослідження є вивчення впливу лазеротерапії на показники периферійної крові у людей, що страждають на захворювання опорно-рухового апарату.*

*Дослідження проводилося на групі волонтерів віком від 50 до 60 років загальною кількістю 90 осіб (всі волонтери були чоловіки), яку розділили на дві групи: перша – ті, що не отримували лазерну терапію, друга – ті, що отримували лазерну терапію. Лазеротерапія проводилась впродовж 15 днів, виключаючи неділі. Потужність опромінення від 3 до 4 мВт/см<sup>2</sup> тривалість процедури 1–2 хв. на одне поле (до 6 полів на процедуру), площа одного поля до 7 см<sup>2</sup>, сумарний час дії – до 12 хвилин. Досліджували такі гематологічні показники: загальна кількість лейкоцитів, еритроцитів, концентрація гемоглобіну, загальна кількість лімфоцитів.*

*Отримані нами дані вказують, що у людей які страждають на остеохондроз та артрит, на функціональне навантаження на системний імунітету, про що свідчить збільшення загальної кількості лейкоцитів, лімфоцитів, нейтрофілів, моноцитів та еозінофілів. На наявність генералізованого запального процесу також вказує високий показник ШОЕ.*

*Лазеротерапія викликала достовірне зменшення абсолютної кількості лімфоцитів, нейтрофілів, моноцитів і ШОЕ, та наближення їх показників до нормальних величин.*

*Ключові слова:* лазеротерапія, гемоглобін, еритроцити, лейкоцити, лімфоцити, нейтрофіли, моноцити, остеохондроз, артрит.

**Вступ.** Перша згадка про використання сонячних променів, як лікувального засобу відноситься до часів правління в Єгипті фараона Аменхотепа 4 (імовірно з 1375 по 1358 р. до н.е.). Письмові згадки про лікування сонячним промінням можна знайти у творах Геродота (484 – 425 рр. до н.е.). Гіппократ рекомендував застосовувати з лікувальною метою сонячні ванни (460–377 гг. до н.е.); він вказував на «благотворну та болезаспокійливу дію сонячної теплоти на рани всякого роду, особливо на відкриті переломи». Перший пік світлолікування був наприкінці 19 сторіччя, після появи електричних ламп. Саме з цього моменту лікування електролампами стало одним із складових терапевтичних заходів лікаря [5; 6].

Новим етапом розвитку світлолікування було створення лазерів. У короткий термін відбулося впровадження лазерних технологій в лікувальну, профілактичну і діагностичну медицину. Основні сили спочатку концентрувалися на розвиток лазерної хірургії. Пізніше з'явилися установки, які випромінювали низької інтенсивної лазерне світло, яке використовувалось в терапії. Проте дослідження показали, що проникнення в глибину біологічної тканини (шкіра, органи, кров), когерентність лазерного випромінювання повністю зникає вже на глибині 200–300 мкм і в тканинах розповсюджується некогерентне опромінювання [5; 6].

Отже, позитивний ефект низької інтенсивного лазерного випромінювання, що відзначаються при лазерній терапії різних захворювань, обумовлені не якимись особливими властивостями лазерної дії, а подібністю дії звичайного немонохроматичного, некогерентного і неполяризованого світла відповідного спектрального діапазону випромінювання і відповідної потужності або енергії випромінювання [5; 6].

У людському суспільстві у зв'язку з порушенням ритму життя, порушення циркадіальних ритмів, нераціонального харчування, гіподинамією розповсюдилися захворювання суглобів (артрити, артрози), остеохондрози. Слід зазначити, що захворювання опорно-рухового апарату в технократичному і інформаційно-кібернетичному суспільстві мають «молодий» вік.

Враховуючи широкий спектр застосування некогерентного світла, медичний лазер в Європі і у всьому світі останнім часом широко використовується як лікуючий і профілактичний чинник. Вченими встановлено, що використання медичного лазера безпосередньо в області травми, вогнища запалення супроводжується анальгезуючим ефектом, сенсibiliзацією клітин крові (мікроциркуляторного русла), підвищеною регенерацією тканин [1].

Було проведено дослідження про вплив медичного лазера на процеси метаболізму і регенерації людей геронтологічного віку; було відмічено поліпшення клінічних показників організму (метаболізм) і загальний функціональний стан у бік поліпшення [5; 6].

Слід зазначити, що вплив лазерного світла низької інтенсивності на показники периферійної крові не достатньо вивчений, а саме на фоні захворювання опорно-рухового апарату.

Таким чином **метою нашого дослідження** є вивчення впливу лазеротерапії на показники периферійної крові у людей, що страждають на захворювання опорно-рухового апарату.

**Методи дослідження.** Дослідження проводилося на групі волонтерів віком від 50 до 60 років загальною кількістю 90 осіб (всі волонтери були чоловічої статі), яку розділили на дві групи: перша – ті, що не отримували лазерну терапію (45 осіб), друга – ті, що отримували лазерну терапію (45 осіб). Діагноз остеохондроз, артрит були поставлені лікарями-фахівцями Сумського обласного спеціалізованого диспансеру радіаційного захисту населення.

Лазеротерапія була призначена щодня впродовж 15 днів, виключаючи неділі. Потужність опромінення від 3 до 4 мВт/см<sup>2</sup>, тривалість процедури 1–2 хв. на одне поле (до 6 полів на процедуру), площа одного поля до 7 см<sup>2</sup>, сумарний час дії від 6 до 12 хвилин. Лазерне опромінення проводиться з відстані 50–75 см. Джерелом лазерного опромінення була фізіотерапевтична установка УЛФ-1 («Ягода»), технічні характеристики: довжина хвилі -0,63 мкм; потужність не менше 12 мВт; автоматична витримка часу опромінення – 1–6 хв. [5].

Гематологічні дослідження в другій групі проводилися перед початком лазерної терапії і після лазерної терапії, в першій групі проводилися лише один раз відповідно до початку лазеротерапії в другій групі.

Досліджували такі показники периферійної крові: загальна кількість лейкоцитів, еритроцитів, концентрація гемоглобіну, загальна кількість лімфоцитів, моноцитів, нейтрофілів, еозинофілів, швидкість осідання еритроцитів (ШОЕ) [4].

Координація досліджень здійснювалась кафедрою біології Ніжинського державного університету імені Миколи Гоголя.

Робота виконувалась у відповідності до біоетичних норм з дотриманням відповідних принципів Гельсінської декларації прав людини, Конвенції ради Європи про права людини і біомедицини та відповідних законів України. Всі волонтери дали письмову згоду на участь у дослідженні [2; 3].

Статистичну обробку отриманих даних методами математичної статистики з використанням комп'ютерної програми Excel 10.

**Результати досліджень та їх обговорення.** В нашому дослідженні було встановлено, що остеохондроз та артрит супроводжуються достовірними змінами в абсолютних показниках периферійної крові в порівнянні з референтними значеннями: концентрація гемоглобіну була менша на 6 %, кількість лейкоцитів була більшою на 43 %, кількість лімфоцитів була більшою на 27–29 %, кількість нейтрофілів була більшою на 28–29,5 %, кількість моноцитів була більшою на 177–180 %, кількість еозинофілів була більшою на 100–115 %, показник ШОЕ був підвищений на 183–185 %, кількість еритроцитів не відрізнялась від референтних значень (Таблиця 1).

Стосовно відносних показників периферійної крові на фоні остеохондрозу та артриту спостерігалось зменшення кількості лімфоцитів та нейтрофілів відносно референтних показників, що вказує на виснаження складових системного імунітету патофізіологічним процесом. Слід відмітити зростання відносних показників моноцитів та еозинофілів в порівнянні з референтними значеннями, що вказує на часткову активацію неспецифічної ланки системного імунітету та активацію місцевої тканинної резистентності.

Така ж сама тенденція спостерігалась в змінах відносних показників периферійної крові після 15 процедур лазеротерапії.

Таблиця 1

**Показники периферійної крові (M±m)**

Показники	Практично здорові люди (Референтні значення)	Перша група волонтерів	Друга група волонтерів	
			до лазеротерапії	після лазеротерапії
1	2	3	4	5
Гемоглобін г/л	147,5±0,18	138,07±0,17*	139,08±0,2*	141,89±0,1*
Еритроцити 10 <sup>12</sup> /л	4,5±0,18	4,49±0,14	4,54±0,13	4,59±0,15
Лейкоцити, 10 <sup>9</sup> /л	6,8±0,012	9,73±0,05*	9,83±0,03*	8,63±0,05* **
Лімфоцити %	32,35±0,47	28,91±0,55*	28,85±0,45*	28,60±0,5*

Продовження таблиці 1

1	2	3	4	5
Лімфоцити, 10 <sup>9</sup> /л	2,2±0,1	2,81±0,13*	2,84±0,12*	2,47±0,11* **
Нейтрофіли %	60,29±0,18	54,18±0,21*	54,17±0,19*	54,65±0,2*
Нейтрофіли, 10 <sup>9</sup> /л	4,1±0,03	5,27±0,07*	5,31±0,08*	4,72±0,06* **
Моноцити %	4,5±0,03	8,9±0,02*	8,88±0,02*	9,13±0,03*
Моноцити, 10 <sup>9</sup> /л	0,31±0,02	0,86±0,01*	0,87±0,01*	0,79±0,02* **
Еозинофіли %	1,9±0,2	2,7±0,2*	2,9±0,2*	3,4±0,1*
Еозинофіли, 10 <sup>9</sup> /л	0,13±0,02	0,26±0,01*	0,28±0,02*	0,29±0,02*
ШОЕ мм/год	6,5±0,03	18,53±0,03*	18,43±0,01*	17,68±0,02* **

\*-достовірні зміни по відношенню референтних значень  $p < 0,05$

\*\* – достовірні зміни в показниках другої групи після лазеротерапії  $p < 0,05$

Таким чином, отримані абсолютні показники периферійної крові вказують на наявність генералізованого запального процесу, який супроводжується функціональним навантаженням на неспецифічну ланку системного імунітету у людей, що страждають на остеохондроз та артрит.

15-денна лазеротерапія викликала підвищення концентрації гемоглобіну на 2 % в порівнянні з вихідними показниками, але при цьому концентрація гемоглобіну залишалась меншою в порівнянні з референтними значеннями на 4 %, при цьому кількість еритроцитів мала тенденцію до зростання в порівнянні з вихідними та референтними показниками на 1 % та 2 % відповідно. Кількість лейкоцитів після лазеротерапії зменшилась на 12 % в порівнянні з вихідною кількістю та на 27 % була більшою в порівнянні з референтними значеннями. Таким чином, лазеротерапія викликала зменшення кількості лейкоцитів та наближення їх числових характеристик до норми.

Кількість лімфоцитів після лазерної терапії зменшилась на 13 % в порівнянні з вихідними даними, але при цьому була більшою в порівнянні з референтними значеннями на 12 %. Така ж сама тенденція спостерігалась в кількісних характеристиках нейтрофілів зменшення на 11 % в порівнянні з вихідними даними, але більше за референтні показники на 15 %. Кількісні зміни моноцитів після опромінення лазером мали таку саму закономірність, як у лімфоцитів та нейтрофілів.

Подібні результати, але з менш вираженими змінами, були отримані нами раніше при дослідженні впливу лазерного опромінення на фоні остеохондрозу поперекового відділу хребта, з використанням магнітноінфрачервоного лазера, джерелом якого був апарат «МИЛТА» [7].

Таким чином, вплив лазерного опромінення у людей, що страждають на остеохондроз та артрит викликав достовірне зменшення кількості лімфоцитів, нейтрофілів і моноцитів та наближення їх показників до нормальних величин. Отримані результати вказують на зменшення функціонального навантаження на неспецифічну ланку системного імунітету та зменшення проявів запального процесу.

Зміни в показниках ШОЕ, після лазеротерапії, також вказують на зменшення проявів запального процесу (зменшення показника ШОЕ на 4 % в порівнянні з вихідними показниками).

Стосовно кількісних характеристик еозинофілів, то 15 денна лазеротерапія викликала тенденцію до їх збільшення, що може вказувати на формування алергічної реакції місцевого характеру або на підвищену функціональну активність в тканинах, де має місце патофізіологічний процес, що може вказувати на підвищення місцевої резистентності.

**Висновки.** Отримані нами дані вказує, що у людей, які страждають на остеохондроз та артрит, спостерігається функціональне навантаження на системний імуні-

тету, про що свідчить збільшення загальної кількості лейкоцитів, лімфоцитів, нейтрофілів, моноцитів та еозінофілів. Паралельним зі збільшенням абсолютних показників крові спостерігається зменшення відносної кількості лімфоцитів, нейтрофілів та збільшення моноцитів і еозінофілів. На наявність генералізованого запального процесу також вказує високий показник ШОЕ.

Лазеротерапія у людей, що страждають на остеохондроз та артрит викликала достовірне зменшення абсолютної кількості лімфоцитів, нейтрофілів і моноцитів та наближення їх показників до нормальних величин. Така сама тенденція спостерігалась із показниками ШОЕ. Кількість еозінофілів в периферійній крові збільшувалась, що можливо підвищувало тканинну резистентність до патологічних процесів, які викликалися остеохондрозом та артритом.

Таким чином, лазеротерапія має позитивний вплив на показники периферійної крові, стимулюючи тенденцію повернення їх до фізіологічної норми.

### Література

1. Біловол А. М., Ткаченко С. Г., Татузян Є. Г. Фізіотерапія в косметології. Харків: ХНМУ, 2017. 116 с.
2. Гельсінська декларація Всесвітньої медичної асоціації «Етичні принципи медичних досліджень за участю людини у якості об'єкта дослідження». Документ 990\_005, редакція від 01.10.2008. URL: [https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/990\\_005](https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/990_005).
3. Загальна декларація про біоетику та права людини. Організація Об'єднаних Націй з питань освіти, науки і культури: відділ етики науки і технологій: сектор соціальних і гуманітарних наук. 2005, жов. 19; 12 с. URL: <http://unesdoc.unesco.org/images/0014/001461/146180r.pdf>.
4. Клінічна лабораторна діагностика / Л. Є. Лаповець, Г. Б. Лебедь, О. О. Ястремська та ін.; за ред. Л. Є. Лаповець. 2-е вид. стер. Київ: ВСВ «Медицина», 2021. 472 с.
5. Фізіотерапія / Н. П. Яковенко, В. Б. Самойленко. 2-е вид., випр. Київ: ВСВ «Медицина», 2018. 256 с.
6. Фізіотерапія / В. Д. Сиволап, В. Х. Каленський. Запоріжжя: ЗДМУ, 2014. 196 с.
7. Кулага А. М., Шейко В. І. Вплив лазерної терапії на показники периферійної крові у людей, що страждають на остеохондроз. *Матеріали науково-практичної конференції природничі науки: проекти, дослідження, перспективи*. ЛНУ ім. Тараса Шевченка, м. Миргород, 2022. С. 49.

### References

1. Bilova A.M., Tkachenko S.G. & Tatuszn E.G. (2017). *Fizioterapiy v kosmetologii* [Physiotherapy in cosmetology]. Harkiv: HNNU [in Ukrainian].
2. Gelsinska dtklaracij Vsesvitnoi medichnoi asociacii (2008). «Etichni principi medichnih doslidgen za uchastj lydini u ykosti obekta doslidgen» ["Ethical principles of medical research involving a person as a research object"] document 990\_005. dostup [https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/990\\_005](https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/990_005) [in Ukrainian].
3. Zagalna deklaracij pro bioetiku ta prava lydini (2005). [General Declaration on Bioethics and Human Rights]. Organizacij Obednanih Nacii z pitan osviti, nauki I kulturi: viddil etiki nauki I tehnologii: stktor socialnih I gumanitarnih nauk. Dostup: <http://unesdoc.unesco.org/images/0014/001461/146180r.pdf> [in Ukrainian].
4. Lapovec L.E., Lebed G.B. & Jstremska O.O. (2021). *Klinichna laboratorna dignostica* [Clinical laboratory diagnostics]. Kyiv: Medicina [in Ukrainian].
5. Jkovenko, N.P.& Samoilenko, V.B. (2018). *Fizioterapij* [Physiotherapy]. Kyiv: Medicina [in Ukrainian].
6. Sivolap, V.D. & Kalenskii, V.X. (2014). *Fizioterapij* [Physiotherapy]. Zaporij: ZDMU [in Ukrainian].
7. Kulaga, A.M. & Sheiko, V.I. (2022). *Vpliv lazernoi terapii na pokazniki perifriynoi krovii u lydei cho stragdayt na osteohondroz* [Effect of laser therapy on peripheral blood indicators in people suffering from osteochondrosis]. Myrhorod: LNU im. Tarasa Shevcheka [in Ukrainian].

**Sheiko V.**

doctor of biological sciences,  
Professor of the Department of Biology  
Mykola Gogol Nizhyn State University  
interliycin@ukr.net  
orcid.org/0000-0001-7932-4478

**Kuchmenko O.**

doctor of biological sciences, professor,  
Head of the Department of Biology  
Mykola Gogol Nizhyn State University  
kuchmeb@yahoo.com  
orcid.org/0000-0002-3021-8583

**Havii V.**

candidate of biological sciences, associate professor,  
Associate Professor of the Department of Biology  
Mykola Gogol Nizhyn State University  
gaviyv@gmail.com  
orcid.org/0000-0002-2804-0456

**EFFECTS OF LASER THERAPY ON PERIPHERAL BLOOD INDICATORS  
IN PEOPLE SUFFERING FROM DISEASES  
OF THE MUSCULOSKELETAL SYSTEM**

*The first peak of light therapy was at the end of the 19th century, after the appearance of electric lamps. A new stage in the development of phototherapy was the creation of lasers. In a short time, the introduction of laser technologies into curative, preventive and diagnostic medicine took place. The positive effect of low-intensity laser radiation, noted in the laser therapy of various diseases, is due not to any special properties of laser action, but to the similarity of the action of ordinary non-monochromatic, non-coherent and non-polarized light of the corresponding spectral range of radiation and the corresponding power or radiation energy.*

*The purpose of our study is to study the effect of laser therapy on peripheral blood parameters in people suffering from diseases of the musculoskeletal system.*

*The study was conducted on a group of volunteers aged 50 to 60, totaling 90 people (all volunteers were men), who were divided into two groups: the first those who did not receive laser therapy, the second those who received laser therapy.*

*Laser therapy was carried out for 15 days, excluding Sundays. The power of irradiation is from 3 to 4 mW/sm<sup>2</sup>, the duration of the procedure is 1-2 minutes. for one field (up to 6 fields per procedure), the area of one field is up to 7 cm<sup>2</sup>, the total time of action is up to 12 minutes. The following hematological indicators were studied: total number of leukocytes, erythrocytes, hemoglobin concentration, total number of lymphocytes.*

*The data we received indicates that people suffering from osteochondrosis and arthritis have a functional load on the systemic immunity, as evidenced by an increase in the total number of leukocytes, lymphocytes, neutrophils, monocytes, and eosinophils. A high ESR also indicates the presence of a generalized inflammatory process.*

*Laser therapy caused a significant decrease in the absolute number of lymphocytes, neutrophils, monocytes, and ESR, and their indicators approached normal values.*

*Key words: laser therapy, hemoglobin, erythrocytes, leukocytes, lymphocytes, neutrophils, monocytes, osteochondrosis, arthritis.*

**Стаття до редакції надійшла 05.05.2023 року  
Рецензія на статтю надійшла 19.05.2023 року**

УДК:612.122

DOI 10.31654/2786-8478-2023-BN-1-87-93

**Шейко В. І.**

доктор біологічних наук, професор кафедри біології  
Ніжинського державного університету імені Миколи Гоголя  
interlycin@ukr.net  
orcid.org/0000-0001-7932-4478

**Кучменко О. Б.**

доктор біологічних наук, професор, завідувач кафедри біології  
Ніжинського державного університету імені Миколи Гоголя  
kuchmeb@yahoo.com  
orcid.org/0000-0002-3021-8583

**Гавій В. М.**

кандидат біологічних наук, доцент кафедри біології  
Ніжинського державного університету імені Миколи Гоголя  
gaviyv@gmail.com  
orcid.org/0000-0002-2804-0456

**СТАН ІМУНОЛОГІЧНИХ ПОКАЗНИКІВ  
НА ТЛІ РЕГУЛЯРНИХ ЗАНЯТЬ СПОРТОМ**

*Серед патологічних процесів, які характерні для спортсменів, основними є застудні захворювання та враження ЛОР-органів. У виникненні та перебігу патологічних процесів, які зумовлені згаданими захворюваннями, значну роль відіграють складові системного імунітету: клітинна і гуморальна ланки та неспецифічна ланка. Дослідження залежності захворюваності від рівня майстерності спортсмена показало, що респіраторні інфекції зустрічаються на багато частіше у майстрів та кандидатів в майстри спорту ніж у спортсменів нижчої кваліфікації; наявність захворюваності спостерігається цілий рік з мінімумом в період липень-вересень.*

*Фактори, які впливають на стан імунної системи спортсменів: вік, кваліфікація спортсмена, спеціалізація (вид спорту), тренувальний цикл. Науковими дослідженнями доведено, що спортсмени страждають на різні ступені імунодефіциту.*

*Метою нашого дослідження є вивчення імунологічних показників у спортсменів різного рівня спортивної підготовки ігрових видів спорту, на прикладі футболістів та гандболістів.*

*Дослідження проводилося на групі волонтерів віком від 18–25 років, яку було поділено на дві групи. Першу групу контроль склали практично здорові люди – чоловіки 30 осіб. Друга група була дослідницькою, її склали 30 спортсменів ігрових видів спорту.*

*Досліджувалися наступні показники: кількість лейкоцитів, лейкоцитарна формула, кількості нейтрофілів, моноцитів, лімфоцитів, Т-лімфоцитів всіх популяцій і В-лімфоцитів за методикою моноклональних антитіл (CD3+, CD22+, CD4+, CD8+), концентрацію циркулюючих імунних комплексів (ЦІК) та Ig A, Ig M, Ig G.*

*У другій групі виявили достовірне зменшення абсолютної кількості Т-лімфоцитів (CD3+), щодо контрольної групи. Т-лімфопенія була обумовлена зменшенням кількості Т-хелперів/індукторів (CD4+) ( $p < 0,05$ ) і Т-супресорів/цитотоксичних (CD8+) ( $p < 0,05$ ), спостерігалось достовірне зниження IgG і IgM, підвищення загальної кількості (ЦІК) за рахунок числа дрібномолекулярних комплексів ( $p < 0,05$ ). У спортсменів різного рівня підготовки ігрових видів спорту в період тренувального піку спостерігається дисфункція клітинної ланки системного імунітету.*

*Ключові слова: лейкоцити, системний імунітет, ЦІК, спортсмени, ігрові види спорту.*

**Вступ.** Сучасний спорт характеризується високою інтенсивністю тренувального процесу та значними навантаженнями на організм спортсменів [1; 2; 4; 7; 13]. Часто тренувальний процес організовується на фоні хронічної втоми спортсмена, що в свою чергу викликає перенапругу локомоторного апарату і формування передпатологічних станів.

Серед патологічних процесів, які характерні для спортсменів, основними є застудні захворювання та враження ЛОР-органів [4; 5; 7; 13].

У виникненні та перебігу патологічних процесів, які зумовлені згаданими захворюваннями, значну роль відіграють складові системного імунітету: клітинна і гуморальна ланки та неспецифічна ланка [1; 4; 6; 13]. Дослідження залежності захворюваності від рівня майстерності спортсмена показало, що респіраторні інфекції зустрічаються набагато частіше у майстрів та кандидатів в майстри спорту ніж у спортсменів нижчої кваліфікації; наявність захворюваності спостерігається цілий рік з мінімумом в період липень–вересень [1; 2; 4; 7; 13].

Інтенсивні та часті тренування викликають суттєві зміни стрес-регуляторної системи, порушуючи гуморальні механізми регуляції [6; 7; 9; 11; 12; 13]. Розуміння надмірності фізичних навантажень, що перевищують функціональні можливості організму спортсмена, визначає індивідуальний підхід, який спирається на показники біологічних систем організму людини [7; 13].

Фактори, які впливають на стан імунної системи спортсменів: вік, кваліфікація спортсмена, спеціалізація (вид спорту), тренувальний цикл. Науковими дослідженнями доведено, що спортсмени страждають на різні ступені імунодефіциту [7; 13].

Є досить велика кількість наукових досліджень, присвячених показниками системного імунітету у спортсменів різного рівня підготовки та різних видів спорту в основному циклічних та силових [7; 9; 13].

Стосовно ігрових видів спорту, які характеризуються ациклічністю рухів, різними режимами м'язової активності в короткий проміжок часу, дослідження показників системного імунітету не дають повної та чіткої характеристики цих показників.

Таким чином, **метою нашого дослідження** є вивчення імунологічних показників у спортсменів різного рівня спортивної підготовки ігрових видів спорту, на прикладі футболістів та гандболістів.

**Методи дослідження.** Дослідження проводилося на групі волонтерів віком від 18–25 років, яку було поділено на дві групи. Першу групу контроль склали практично здорові люди чоловіки віком 18–25 років в кількості 30 осіб. Друга група – була дослідницькою, її склали 30 спортсмен ігрових видів спорту (футболісти та гандболісти) віком 18–25 років. Дослідження проводилися в період тренувального піку на весні (березень–квітень) на базі Сумського обласного спеціалізованого диспансеру радіаційного захисту населення та кафедри біології Ніжинського державного університету імені Миколи Гоголя.

Імунологічний статус оцінювали за станом неспецифічної ланки Т- і В-систем. Досліджувалися наступні показники: кількість лейкоцитів у периферійній крові, лейкоцитарна формула, відносна та абсолютна кількості нейтрофілів, моноцитів, лімфоцитів, Т-лімфоцитів всіх популяцій і В-лімфоцитів за методикою моноклональних антитіл до специфічних рецепторів (CD3+, CD22+, CD4+, CD8+), концентрацію циркулюючих імунних комплексів (ЦІК), Ig A, Ig M, Ig G [10; 14].

Робота виконувалась у відповідності до біоетичних норм з дотриманням відповідних принципів Гельсінської декларації прав людини, Конвенції ради Європи про права людини і біомедицини та відповідних законів України. Всі волонтери дали письмову згоду на участь у дослідженні [3; 8].

Весь отриманий експериментальний матеріал обробили методом параметричної і непараметричної статистики за програмами Statistica for Windows 5, Microsoft Excel – 2007. Цифрові масиви всіх обстежуваних показників обробляли для кожної групи окремо.

**Результати досліджень та їх обговорення.** Нашими дослідженнями виявлено, що показники клітинної та гуморальної ланок імунітету в спортсменів істотно відрізнялися від аналогічних показників практично здорових осіб, які не займалися спортом систематично.



У другій групі (спортсмени) ми виявили достовірне зменшення абсолютної кількості Т-лімфоцитів (CD3+), щодо контрольної групи. Т-лімфопенія була обумовлена зниженням кількості Т-хелперів/індукторів (CD4+) ( $p < 0,05$ ) і Т-супресорів / цитотоксичних (CD8+) ( $p < 0,05$ ) (Таблиця 1).

Таблиця 1

**Показники клітинної ланки системного імунітету спортсменів і контрольної групи**

Показники	Контроль (n=30)	Спортсмени (n=30)
CD3+, *10 <sup>9</sup> /л	1,421±0,09	0,75±0,07*
CD4+, *10 <sup>9</sup> /л	0,90±0,06	0,56±0,05*
CD8+, *10 <sup>9</sup> /л	0,38±0,04	0,25±0,04*
CD22+, *10 <sup>9</sup> /л	0,31±0,04	0,27±0,05
CD4+ / CD8+, у. о.	2,33±0,14	2,32±0,14
CD16+, *10 <sup>9</sup> /л	0,16±0,01	0,15±0,02

Примітка: \* –  $p < 0,05$  – достовірність змін показників

Достовірних змін в показниках індексу імунорегуляції (CD4+/CD8+) та кількості В-лімфоцитів (CD22+) і NK (CD16+) не було.

Відносні зміни показників клітинної ланки системного імунітету, характеризуються зниження абсолютного числа Т-лімфоцитів (CD3+) на 46,81 %, за рахунок зниження CD4+-клітин на 39,56 % і CD4+-клітин на 38,46 %. Зниження В-лімфоцитів (CD22+) і NK (CD16+) було не достовірно в межах 6–7 %, імунорегуляторний індекс практично не змінювався.

Показники неспецифічного протиінфекційного захисту в другій групі були достовірно знижені відносно та абсолютне число лімфоцитів на 9,4 % та 36 % відповідно, підвищена відносна кількість нейтрофілів на 4 %, за рахунок підвищення відносного числа сегментоядерних нейтрофілів на 4,4 % ( $p < 0,05$ ). Ми спостерігали у другій групі (спортсмени) тенденцію до зниження абсолютної кількості лейкоцитів на 5 %, а відносна та абсолютна кількості моноцитів практично не змінювалися (Таблиця 2).

Таблиця 2

**Показники неспецифічного імунного захисту спортсменів і контрольної групи**

Показники		Контроль (n=30)	Спортсмени (n=30)
Лейкоцити	Абсол., x10 <sup>9</sup> /л	6,82±0,28	6,48±0,27
Лімфоцити	Відносн., %	27,86±1,32	18,44±1,33*
	Абсол., x10 <sup>9</sup> /л	1,91±0,06	1,20±0,05*
Моноцити	Відносн, %	10,41±0,22	10,49±0,20
	Абсол., x10 <sup>9</sup> /л	0,72±0,05	0,68±0,06
Нейтрофіли	Відносн, %	61,29±1,09	65,51±1,14*
	Абсол., x10 <sup>9</sup> /л	4,19±0,05	4,25±0,06
Паличкоядерні нейтрофіли	Відносн, %	3,81±0,07	3,68±0,10
	Абсол., x10 <sup>9</sup> /л	0,26±0,02	0,27±0,03
Сегментоядерні нейтрофіли	Відносн, %	57,48±1,18	61,84±1,26*
	Абсол., x10 <sup>9</sup> /л	3,93±0,08	4,01±0,07

Примітка: \* –  $p < 0,05$  – достовірність змін показників.

Гуморальна ланка системного імунітету характеризувалась достовірними змінами концентрацій імуноглобулінів IgG, IgM в сироватці периферійної крові практично здорових нетренованих осіб та спортсменів різного рівня підготовки ігрових видів

спорту, а саме, у спортсменів спостерігалось достовірне зниження IgG і IgM (Таблиця 3). Відносні зміни показників концентрації імуноглобулінів IgA, IgM, IgG; у групі спортсменів спостерігалось зниження концентрацій імуноглобулінів IgG на 23,48 % і IgM на 39,56 % відносно контрольної групи. Концентрація IgA не зазнала змін.

Таблиця 3

**Показники гуморальної ланки системного імунітету спортсменів і контрольної групи**

Показники	Контроль (n=30)	Спортсмени (n=30)
IgG, мг/мл	12,34±0,42	9,41±0,25*
IgA, мг/мл	1,96±0,07	1,95±0,15
Ig M, мг/мл	2,18±0,14	1,08±0,11*
ЦІК загальні, о. о. щ.	187,2±9,2	270,9±9,3*
ЦІК крупні, о. о. щ.	88,4±7,2	14,3±2,4*
ЦІК середні, о. о. щ.	59,5±6,7	47,2±6,7
ЦІК дрібні, о. о. щ.	38,4±7,1	209,5±8,6*

Примітка: \* –  $p < 0,05$  – достовірність змін показників.

У другій групі (спортсмени) нами було виявлено достовірне підвищення загальної кількості циркулюючих імунних комплексів (ЦІК) по відношенню до контрольної групи на 45,5 %, за рахунок числа дрібномолекулярних комплексів ( $p < 0,05$ ). Крупномолекулярні комплекси були значно нижче показників контрольної групи (на 84 %), вміст середньомолекулярних ЦІК достовірно не відрізнявся (Таблиця 3). Слід зазначити, що показники загальних ЦІК контрольної групи були значно вищі за норму ( $< 120$  о. о. щ.).

ЦІК утворюються і циркулюють у кров'яному руслі у відповідь на введення чужорідного агента (антигену). Вони являють собою комплекси, що складаються з антитіл, антигену і компонентів комплементу. Утворення ЦІК – фізіологічний механізм захисту організму, що призводить до швидкого видалення ендогенних і екзогенних антигенів через ретикуло-ендотеліальну систему. Утворені імунні комплекси в нормі захоплюються фагоцитами і руйнуються ними. Метаболізм ЦІК протікає також і в печінці. Далі відбувається їх видалення з організму. При інфікуванні, алергії, хворобах імунних комплексів відбувається підвищене утворення ЦІК і, в ряді випадків, відкладання цих комплексів в кірковому шарі нирок з розвитком запалення. Внаслідок надлишкового накопичення ЦІК, подальшої активації комплементу і лізосомальних ферментів у різних тканинах відбуваються запальні процеси, що супроводжуються ураженням органів [7; 10].

Відносні зміни в групі спортсменів загального числа ЦІК, крупномолекулярних, середньомолекулярних і дрібномолекулярних циркулюючих імунних комплексів, характеризувалися підвищення загального числа ЦІК на 45,49 %, концентрація дрібномолекулярних комплексів підвищувалася на 446,74 %, кількість крупномолекулярних комплексів була знижена щодо контрольної групи на 83,95 %. Кількість середньомолекулярних комплексів змінювалася незначною мірою, спостерігалася тенденція до їх зниження (20,37 %).

Таким чином, ми виявили відмінності імунологічних показників периферичної крові спортсменів різного рівня підготовки ігрових видів спорту щодо практично здорових нетренованих людей достовірно зниження абсолютної кількості Т-лімфоцитів (CD3+), Т-лімфопенія була обумовлена зменшенням кількості Т-хелперів / індукторів (CD4+) ( $p < 0,05$ ) і Т-супресорів/цитотоксичних (CD8+) ( $p < 0,05$ ). Що стосується індексу імунорегуляції (CD4+/CD8+), кількості В-лімфоцитів (CD22+) і NK (CD16+), то їх зміни були недостовірними. Нами також виявлено достовірно зниження концентрацій IgG і IgM. Ми спостерігали підвищення загального числа ЦІК, підвищення концентрація дрібномолекулярних комплексів, зниження число крупномолекулярних комплексів. Кількість середньомолекулярних комплексів змінювалася недостовірно, спостерігалася тенденція до зниження.

**Висновки.** Таким чином дослідження показників системного імунітету у спортсменів різного рівня підготовки ігрових видів спорту, а саме футболу та гандболу, виявило достовірне зменшення кількості Т-лімфоцитів (CD3+) за рахунок зменшення кількості Т-хелперів/індукторів (CD4+) ( $p < 0,05$ ) і Т-супресорів/цитотоксичних (CD8+) ( $p < 0,05$ ) в порівнянні з контрольною групою. В гуморальній ланці системного імунітету у спортсменів виявлено достовірне зниження концентрацій IgG і IgM в порівнянні з контролем. Також ми спостерігали підвищення загального числа ЦІК, підвищення концентрація дрібномолекулярних комплексів, зниження число крупномолекулярних комплексів. Кількість В-лімфоцитів (CD22+) і NK (CD16+) та середньо-молекулярних комплексів разом з індексу імунорегуляції не мала достовірних змін.

У спортсменів різного рівня підготовки ігрових видів спорту в період тренувального піку спостерігається дисфункція клітинної ланки системного імунітету.

### Література

1. Анісов Д. І., Шейко В. І. Стан імунологічних та біохімічних показників крові на тлі фізичних навантажень. *Матеріали науково-практичної конференції «Природничі науки: проєкти, дослідження, перспективи».* ЛНУ ім. Тараса Шевченка. Миргород, 2022. С. 26.
2. Безугла В. В., Гуніна Л. М., Віннічук Ю. Д., Клапчук В. В. Вплив препарату кардонат на показники біохімічного та гормонального гомеостазу спортсменів з кардіоміопатією хронічного фізичного перенапруження. *Східноукраїнський медичний журнал.* 2019. Т. 7, № 2. С. 145–148.
3. Гельсінська декларація Всесвітньої медичної асоціації «Етичні принципи медичних досліджень за участю людини у якості об'єкта дослідження». Документ 990\_005, редакція від 01.10.2008. URL: [https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/990\\_005](https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/990_005).
4. Головащенко Р. В., Кузьменко М. В., Гуніна Л. М., Носач О. В. Корекція параметрів гематологічного гомеостазу при фізичних навантаженнях за допомогою фармакологічних засобів з енергетичною спрямованістю дії. *Український журнал медицини, біології і спорту.* 2019. Т. 4. Вип. 6 (22). С. 377–384.
5. Гуніна Л. М. Бронхіальна астма фізичного напруження: проблема профілактики та вимоги WADA. *Наука в олімпійському спорті.* 2016. № 2. С. 51–56.
6. Гуніна Л. М., Шейко В. І., Головащенко Р. В., Сладкевич В. К., Серветник А. В. Деякі аспекти механізмів виникнення та корекції функціональної анемії спортсменів. *Вісник Чернігівського національного педагогічного університету. Серія: Педагогічні науки. Фізичне виховання та спорт.* 2015. 129 (1). С. 68–73.
7. Дичко О., Шейко В., Куц І., Яковлева О., Лініченко О. Вплив фізичних навантажень різної інтенсивності на імунний статус спортсменів, які займаються боротьбою дзюдо. *Спортивний вісник Придніпров'я.* 2013. Вип. 1. С. 156–164.
8. Загальна декларація про біоетику та права людини. Організація Об'єднаних Націй з питань освіти, науки і культури: відділ етики науки і технології: сектор соціальних і гуманітарних наук. 2005. жов. 19; 12 с. URL: <http://unesdoc.unesco.org/images/0014/001461/146180r.pdf>.
9. Казимирко Н. К., Флегонтова В. В. Імунний та метаболічний статус спортсменів з хронічним перидотитом. *Вісник Луганського національного університету імені Тараса Шевченка (Медичні науки).* 2013. № 19 (278). Ч. 2. С. 143–148.
10. Клінічна лабораторна діагностика / Л. Є. Лаповець, Г. Б. Лебедь, О. О. Ястремська та ін.; за ред. Л. Є. Лаповець. 2-е вид. стер. Київ: ВСВ «Медицина», 2021. 472 с.
11. Ропаяєва М. О. Біохімічні та імунологічні показники крові спортсменів при вживанні назоферону. *Вісник проблем біології і медицини. Українська академія наук. Українська медична стоматологічна академія. Біологічні і медичні науки.* № 3. Т. 3 (112). Полтава, 2014. С. 288–292.
12. Ропаяєва М. О. Вплив вживання назоферону на деякі показники гомеостазу при фізичних навантаженнях. *Науковий часопис НПУ імені М. П. Драгоманова. Серія № 20. Біологія: зб. наукових праць.* Київ: НПУ імені М. П. Драгоманова, 2013. № 5. С. 107–111.
13. Флегонтова В. В., Шейко В. І., Ясько Г. В., Лінніченко О. Р., Морфунцов В. В., Ліцоева Н. В. Метаболічні, імунні та гематологічні зміни у спортсменів різних спеціалізацій (рукопашний бій, боротьба дзюдо, бодібілдинг) та їх корекція. *Луганськ: СГД Резніков В. С.,* 2013. 112 с.
14. Kovalenko O. V., Sokolenko V. L., Sokolenko S. V., Sheiko V. I. Interconnection of the immune system and the intensity of the oxidative processes under conditions of prolonged exposure to small doses of radiation. *Regulatory Mechanisms in Biosystems.* 2018. Т. 9. Вип. 2. С. 167–176.

## References

1. Anisov, D.I. & Sheiko, V.I. (2022). *Stan imunologichnih ta biohimichih pokaznikov krovi* [State of immunological and biochemical blood indicators on the background of physical exercises]. Myrhorod: LNU im. Tarasa Shevcheka [in Ukrainian].
2. Bezugla, V.V., Gunina, L.M., Vinnichuk, Y.D. & Klapchuk, V.V. (2019). Vpliv preparatu kardonat na pokazniki biohimichnogo ta gormojalnogo gomeostazu sporsmeniv z kardiomiopathey hronichnogo phizichnogo perenaprugennj [The effect of the drug cardonate on indicators of biochemical and hormonal homeostasis in athletes with cardiomyopathy of chronic physical overexertion]. *Shidnoukrainskii medichnii gurnal – Eastern Ukrainian medical journal*, Vol. 7, No 2, P. 145–148 [in Ukrainian].
3. Gelsinska dtklaracij Vsesvitnoi medichnoi asociacii (2008). «Etichni principi medichnih doslidgen za uchastj lydini u ykosti obekta doslidgen» [“Ethical principles of medical research involving a person as a research object”] document 990\_005. dostup [https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/990\\_005](https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/990_005) [in Ukrainian].
4. Golovashenko, R.V., Kuzmenko, M.V., Gunina, L.M. & Nosach, O.V. (2019). Korekcij gematologichnogo gomeostazu pri fizichih navantagennjh za dopomogoy famakologichnih zasobiv z energitichnoy sprjmovannisty dii [Correction of the parameters of hematological homeostasis during physical exertion with the help of pharmacological means with an energy-oriented action]. *Ukrainskii gurnal medicine, biologii I sportu – Ukrainian Journal of Medicine, Biology and Sports*, Vol. 4, Issue 6 (22), P. 377–384 [in Ukrainian].
5. Gunina, L.M. (2016). Bronhialna astma fizichnogo naprugennj: problem profilaktiki ta vimogi WADA [Bronchial asthma due to physical exertion: problems of prevention and requirements of WADA]. *Nauka v olimpiiskomu sporti – Science in Olympic sports*, No 2, P. 51–56 [in Ukrainian].
6. Gunina, L.M., Sheiko, V.I., Golovashenko, R.V., Sladkevich, V.K. & Servetnik, A.V. (2015). Dejki aspekti mehanizmv vinikninnj ta korekcii funkcionalnoi anemii sporsmeniv [Some aspects of the mechanisms of occurrence and correction of functional anemia in athletes]. *Visnik Chernigivskogo nacionalnogo pedagogichnogo universitetu – Bulletin of the Chernihiv National Pedagogical University*, Issue 129 (1), P. 68–73 [in Ukrainian].
7. Dichko, O., Sheiko, V., Kush, I., Jkovleva, O. & Linichenko, O. (2013). Vpliv fizichnih navantagen riznoi intensivnosti na imunnii atatus sporsmeniv, jki zaimaytcj borotboi dzydo [The effect of physical exertion of different intensity on the immune status of athletes engaged in judo wrestling]. *Sportivnii visnik Pridniprovj – Sports Bulletin of the Dnieper Region*, Issue 1, P. 156–164 [in Ukrainian].
8. Zagalna deklaracij pro bioetiku ta prava lydini (2005). [General Declaration on Bioethics and Human Rights]. Organizaciyi Obednanih Nacii z pitan osviti, nauki I kulturi: viddii etiki nauki I tehnologii: stktor socialnih I gumanitarnih nauk. Dostup: <http://unesdoc.unesco.org/images/0014/001461/146180r.pdf> [in Ukrainian].
9. Kazimirko, N.K. & Flegontova, V.V. (2013). Imunnii ta metabolicnii status sporsmeniv z hronichnim peridotitom [Immune and metabolic status of athletes with chronic peridotitis]. *Visnik LNU im. Tarasa Shevcheka – Bulletin of Taras Shevchenko Luhansk National University*, Issue 19 (278), P. 143–148 [in Ukrainian].
10. Lapovec L. E., Lebed G.B. & Jstremaska O.O. (2021). *Klinichna laboratorna dignostica* [Clinical laboratory diagnostics]. Kyiv: Medicina [in Ukrainian].
11. Ropaeva, M.O. (2014). Biohimichi ta imunologichni pokazniki krovi sporsmeniv pri vgvivanni nazoferonu [Biochemical and immunological indicators of the blood of athletes when taking nasoferona]. *Visnik problem bsologii I medicine – Herald of problems of biology and medicine*, Vol. 3 (112), P. 288–292 [in Ukrainian].
12. Ropaeva, M. O. (2014). Vpliv vgvivaniy nazoferonu na dejki pokazniki gomeostazu pri fizichnih navantagennjh [The influence of the use of nasoferon on some indicators of homeostasis during physical exertion]. *Naukovii chasopis NPU im. M. P. Dragomanova – Scientific journal of the M.P. Drahomanov NPU*, No 5, P. 107–111 [in Ukrainian].
13. Flegomtova, V.V., Sheiko, V.I., Jsko, G.V., Linichenko, O.R., Morfuncov, V.V. & Licoeva, N.V. (2013). *Metabolichni, imunni ta gematologichni zmjni u sporsmeniv rizznih specializacii (rukopashnii bii, borotba dzudo, bodibilding) ta ih korekcij* [Metabolic, immune and hematological changes in athletes of various specializations (hand-to-hand combat, judo wrestling, bodybuilding) and their correction]. Lugansk [in Ukrainian].
14. Kovalenko, O.V., Sokolenko, V.L., Sokolenko, S.V. & Sheiko, V.I. (2018). Interconnection of the immune system and the intensity of the oxidative processes under conditions of prolonged exposure to small doses of radiation. *Regulatory Mechanisms in Biosystems*, Vol. 9, Issue 2, P. 167–176 [in English].

**Sheiko V.**

doctor of biological sciences, professor,  
Professor of the Department of Biology  
Mykola Gogol Nizhyn State University  
interlycin@ukr.net  
orcid.org/0000-0001-7932-4478

**Kuchmenko O.**

doctor of biological sciences, professor,  
Head of the Department of Biology,  
Mykola Gogol Nizhyn State University  
kuchmeb@yahoo.com  
orcid.org/0000-0002-3021-8583

**Havii V.**

candidate of biological sciences, associate professor,  
Associate Professor of the Department of Biology  
Mykola Gogol Nizhyn State University  
gaviyv@gmail.com  
orcid.org/0000-0002-2804-0456

**STATE OF IMMUNOLOGICAL INDICATORS  
ON THE BACKGROUND OF REGULAR SPORTS**

*Among the pathological processes that are characteristic of athletes, the main ones are cold diseases and impressions of the ENT organs. In the occurrence and course of pathological processes caused by the mentioned diseases, the components of systemic immunity play a significant role: cellular and humoral links and a non-specific link. Research on the dependence of morbidity on the athlete's skill level showed that respiratory infections occur much more often in masters and candidates for masters of sports than in lower-skilled athletes; the presence of morbidity is observed all year round with a minimum in July-September.*

*Factors that affect the state of the immune system of athletes: age, qualification of the athlete, specialization (sport), training cycle. Scientific studies have proven that athletes suffer from various degrees of immunodeficiency.*

*The purpose of our research is to study the immunological indicators of athletes of different levels of training in game sports, using the example of football players and handball players.*

*The study was conducted on a group of volunteers aged 18-25, which was divided into two groups. The first control group consisted of 30 healthy men. The second group was research, it consisted of 30 athletes of game sports.*

*The following indicators were studied: the number of leukocytes, the leukocyte formula, the number of neutrophils, monocytes, lymphocytes, T-lymphocytes of all populations and B-lymphocytes by the method of monoclonal antibodies (CD3+, CD22+, CD4+, CD8+), the concentration of circulating immune complexes (CIC) and Ig A, Ig M, Ig G.*

*In the second group, a significant decrease in the absolute number of T-lymphocytes (CD3+) was found, compared to the control group. T-lymphopenia was due to a decrease in the number of T-helpers/inducers (CD4+) ( $p < 0.05$ ) and T-suppressors/cytotoxic (CD8+) ( $p < 0.05$ ), a significant decrease in IgG and IgM was observed, an increase in the total amount (CIC) due to the number of small molecular complexes ( $p < 0.05$ ).*

*Dysfunction of the cellular link of systemic immunity is observed in athletes of various levels of training in game sports during the peak training period.*

*Key words: leukocytes, systemic immunity, CIC, athletes, game sports.*

**Стаття до редакції надійшла 05.05.2023 року  
Рецензію на статтю отримали 22.05.2023 року**



«НАУКОВІ ЗАПИСКИ. БІОЛОГІЧНІ НАУКИ»  
(НІЖИНСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ  
ІМЕНІ МИКОЛИ ГОГОЛЯ) /  
RESEARCH NOTES. BIOLOGY RESEARCH  
(NIZHYN MYKOLA GOGOL STATE UNIVERSITY)

Науковий журнал «Наукові записки. Біологічні науки» (Ніжинський державний університет імені Миколи Гоголя) – це наукове видання з біологічних наук, засноване у 2023 році Ніжинським державним університетом імені Миколи Гоголя.

Свідоцтво про реєстрацію: KB № 25398-15338 P від 20 січня 2023 р.

Періодичність: 4 рази на рік.

У науковому журналі висвітлюються актуальні питання біологічної науки.

Редакція здійснює присвоєння кожному опублікованому матеріалу міжнародного цифрового ідентифікатора DOI.

**До друку** приймаються статті докторів наук, кандидатів наук, молодих науковців (аспірантів, здобувачів), а також інших осіб, які мають вищу освіту та займаються науковою діяльністю. Редакція залишає за собою право на редагування і відхилення статей. За достовірність фактів, статистичних даних та іншої інформації відповідальність несе автор. Передрук матеріалів збірника дозволяється тільки з дозволу автора і редакції.

#### **РУБРИКИ ЖУРНАЛУ**

##### **СПЕЦІАЛЬНІСТЬ 091 БІОЛОГІЯ ТА БІОХІМІЯ**

1. Ботаніка
2. Зоологія
3. Біохімія
4. Фізіологія рослин
5. Нормальна та патологічна анатомія та фізіологія людини і тварин

Мова публікації: українська, англійська.

## ВИМОГИ ДО ОФОРМЛЕННЯ ТЕКСТУ РУКОПISУ

1. Формат А4; орієнтація – книжкова, матеріали збережені та підготовлені у форматі Microsoft Word (\*.doc або \*.docx). Поля з усіх сторін – 20 мм; шрифт – 14, основний шрифт – Times New Roman, *Arial* і *Courier New* для *текстових фрагментів*; інтервал між рядками – 1,5; вирівнювання тексту – по ширині; автоматична розстановка переносів – включена; абзацний відступ – 1,25 см; нумерація сторінок – не ведеться.

2. Малюнки та таблиці необхідно подавати в статті безпосередньо після тексту, де вони згадуються вперше, або на наступній сторінці. Розмір шрифту табличного тексту зазвичай на 2 пункти менше основного шрифту. Кількість таблиць, формул та ілюстрацій має бути мінімальною та доречною. Рисунки і таблиці на альбомних сторінках не приймаються.

3. *Нерозривний пробіл (Ctrl+Shift+пробіл) ставиться обов'язково: між ініціалами та прізвищем (С. Русова); після географічних скорочень (м. Київ); між знаками номера (№) та параграфу і числами, які до них відносяться; у посиланнях на літературу [14, с. 60]; всередині таких скорочень: і т. д., і т. п. тощо; між внутрішньо-текстовими пунктами й інформацією, яка йде після них, між числами й одиницями виміру (20 кг), а також дат (XX ст., 2002 р.).*

4. Посилання на літературу подаються у тексті тільки у квадратних дужках до прикладу: [1, с. 2], бібліографічний список у кінці тексту. Посторінкові виноска та посилання не допускаються.

5. Г. Славтіч приділяє увагу проблемі формування психологічної культури навичок ділового спілкування, обґрунтовує зміст та умови її формування [1, с. 2]. Вчена визначає такі особливості розвитку психологічної культури ділового спілкування як «якісна характеристика потреби у спілкуванні, рівень її розвитку, мотиви спілкування, операційний компонент спілкування, рівень знань про професії бізнесу, техніка спілкування» [1; 6, с. 9–10].

6. Бібліографічний опис списку використаних джерел оформлюється з урахуванням розробленого в 2015 році Національного стандарту України **ДСТУ 8302:2015 «Інформація та документація. Бібліографічне посилання. Загальні положення та правила складання» (ДСТУ 8302:2015 р.)**.

7. References. Оформлюється відповідно до стандарту APA (APA Style Reference Citations). Автор (трансліт), назва статті (трансліт), назва статті (в квадратних дужках переклад англійською мовою), назва джерела (трансліт), вихідні дані (місто з позначенням англійською мовою), видавництво (трансліт).

Для складення списку за стандартом APA пропонуємо скористатися одним із генераторів посилань:

<https://opscience.in.ua/references.html>, <https://www.sciencehunter.net/Services/Bibliography>.

Наприклад:

1. Danchuk, O.V. (2018). Peroksydne okysnennia lipidiv ta aktyvnist systemy antyoksydantnoho zakhystu v orhanizmi svynei z riznymy typamy vyshchoi nervovoi diialnosti [Peroxide oxidation of lipids and activation of the antioxidant defense system in the body of pigs with different types of higher nervous activity]. Candidate's thesis. Kyiv [in Ukrainian].

2. Klevets, M.Yu., Manko, V.V. & Halkiv, M.O. (2011). Fiziolohiia liudyny i tvaryn (fiziolohiia nervovoi, miazovoi i sensorykh system) [Human and animal physiology (physiology of nervous, muscular and sensory systems)]. Lviv: LNU imeni Ivana Franka [in Ukrainian].

3. *Транслітерація імен та прізвищ з української мови здійснюється відповідно до вимог Постанови Кабінету Міністрів України «Про впорядкування транслітерації українського алфавіту латиницею» від 27 січня 2010 р. № 55.* <http://ukrlit.org/transliteratsiia>.

4. Реферат англійською мовою має бути оформлений згідно міжнародних вимог до наукових видань і мати: обсяг 1800–2000 знаків; інформативність (не містити загальних слів); оригінальність (не бути калькою анотації українською або російською мовою); змістовність (відобразити головний зміст статті та результати досліджень), структурованість (*наявність обов'язкових елементів*: мета, методика, результати, наукова новизна, практична значущість, ключові слова).

5. Обсяг статті – 10–25 сторінок.

За достовірність фактів, цитат, власних імен, географічних назв та інших відомостей відповідають автори публікації.

**Відповідальність за дотримання академічної доброчесності під час здійснення освітньо-наукової діяльності несуть автори поданих наукових статей.** Відповідно до статті 42 Закону України «Про освіту» (05.09.2017 № 2145-VIII) академічною доброчесністю визначається сукупність етичних принципів та визначених законом правил, якими мають керуватися учасники освітнього процесу під час навчання, викладання та провадження наукової (творчої) діяльності з метою забезпечення довіри до результатів навчання та / або наукових (творчих) досягнень.

Дотримання академічної доброчесності педагогічними, науково-педагогічними та науковими працівниками передбачає:

- посилення на джерела інформації у разі використання ідей, розробок, тверджень, відомостей;
- дотримання норм законодавства про авторське право і суміжні права;
- надання достовірної інформації про методики і результати досліджень, джерела використаної інформації та власну педагогічну (науково-педагогічну, творчу) діяльність тощо.

#### **Порушенням академічної доброчесності вважається:**

- *академічний плагіат* – оприлюднення (частково або повністю) наукових (творчих) результатів, отриманих іншими особами, як результатів власного дослідження (творчості) та / або відтворення опублікованих текстів (оприлюднених творів мистецтва) інших авторів без зазначення авторства;
- *самоплагіат* – оприлюднення (частково або повністю) власних раніше опублікованих наукових результатів як нових наукових результатів;
- *фабрикація* – вигадкування даних чи фактів, що використовуються в освітньому процесі або наукових дослідженнях;
- *фальсифікація* – свідомо зміна чи модифікація вже наявних даних, що стосуються освітнього процесу чи наукових досліджень;
- *обман* – надання завідомо неправдивої інформації щодо власної освітньої (наукової, творчої) діяльності чи організації освітнього процесу; формами обману є, зокрема, академічний плагіат, самоплагіат, фабрикація, фальсифікація та списування тощо.

Рукописи, що не відповідають вимогам, редакція не реєструє й не розглядає з метою публікації.

### **УМОВИ ОПЛАТИ**

Редакційний збір становить **60 гривень** за одну сторінку. До друку приймаються статті обсягом від 10 до 25 сторінок. Редакційний збір покриває витрати, пов'язані з редагуванням статей, макетуванням та друком журналу. Поштова пересилка журналу авторам здійснюється на вказане ним поштове відділення Нової Пошти за рахунок автора.

Редакційна колегія наукового вісника здійснює внутрішнє анонімне рецензування та перевіряє їх на плагіат. У разі вдалого проходження перевірки авторам надсилаються реквізити для оплати публікаційного внеску. В іншому випадку стаття повертається на доопрацювання.



## ПРИКЛАД ОФОРМЛЕННЯ СТАТТІ

УДК 378:14

1. Фізіологія та біохімія

### ІМУНОЛОГІЧНИЙ ТА БІОХІМІЧНИЙ СТАТУС НА ТЛІ ФОРМУВАННЯ АДАПТАЦІЙНОГО СИНДРОМУ

**Шевченко Сергій Миколайович,**

кандидат біологічних наук,  
доцент кафедри біології

Ніжинського державного університету імені Миколи Гоголя  
shevchenko@gmail.com  
orcid.org/\_\_\_\_\_

Анотація українською мовою.

Обсяг: 1800-2000 знаків без пробілів.

**Ключові слова:** 5–10 слів чи словосполучень.

### IMMUNOLOGICAL AND BIOCHEMICAL STATUS ON THE BACKGROUND OF THE FORMATION OF THE ADAPTATION SYNDROME

**Shevchenko Serhiy Mykolayovych**

Candidate of biological Sciences,  
Associate Professor at the Department of Biology  
Nizhyn Gogol State University  
shevchenko@gmail.com  
orcid.org/\_\_\_\_\_

Анотація англійською мовою.

Обсяг: 1800-2000 знаків без пробілів.

**Key words:** 5–10 слів чи словосполучень.

## РОЗДІЛИ СТАТТІ

Вступ. Актуальність дослідження, критичний аналіз літературних джерел за темою статті.

Формулювання мети статті.

Методи та організація дослідження. Опис схеми дослідження, методів дослідження, дотримання норм біоетики.

Результати досліджень та їх обговорення.

Висновки з дослідження та перспективи подальшого дослідження згідно матеріалу, поданому в статті.

## Література

1. Мойбенко О. О., Сагач В. Ф., Ткаченко М. М. Фундаментальні механізми дії оксиду азоту на серцево-судинну систему як основи патогенетичного лікування її захворювань. *Фізіологічний журнал*. 2004. Т. 50. № 1. С. 11–30.

## References

1. Moibenko, O.O., Sahach, V.F., Tkachenko, M.M. (2004). Fundamentalni mekhanizmy dii oksydu azotu na sertsevo-sudylnnu systemu yak osnovy patohenetychnoho likuvannia ii zakhvoriuvan [Fundamental mechanisms of action of nitric oxide on the cardiovascular system as the basis of pathogenetic treatment and diseases]. *Fiziolohichniy zhurnal – Physiological journal*. Issue 50 (1). P. 11–30 [in Ukrainian].

## ПОРЯДОК ПОДАННЯ МАТЕРІАЛІВ

Для опублікування статті у науковому журналі «Наукові записки. Біологічні науки» (Ніжинський державний університет імені Миколи Гоголя) необхідно надіслати електронною поштою на адресу [pv.naukovizapiski@gmail.com](mailto:pv.naukovizapiski@gmail.com) наступні матеріали:

1) довідку про автора: прізвище, ім'я, по батькові, місце роботи (для аспірантів – місце навчання), посада, науковий ступінь, вчене звання, orcid, e-mail, домашня адреса (індекс обов'язково), адреса електронної пошти, контактні телефони;

2) статтю.

**У разі успішного рецензування статті необхідно надіслати відскановану електронну копію підтвердження сплати редакційного збору.**

**Без попередньої оплати стаття до друку не допускається.**

Приклад підпису файлів: Іванченко\_стаття, Іванченко\_квитанція.

## КОНТАКТНА ІНФОРМАЦІЯ

Кафедра біології  
Ніжинський державний університет імені Миколи Гоголя,  
вул. Графська, 2,  
м. Ніжин, Чернігівська обл., Україна, 16602

Електронна адреса: [pv.naukovizapiski@gmail.com](mailto:pv.naukovizapiski@gmail.com)

Телефон: +38 067 266 70 99

**У РАЗІ НЕДОТРИМАННЯ АВТОРАМИ ВСІХ ВИЩЕЗАНАЧЕНИХ УМОВ  
РЕДАКЦІЯ МАЄ ПРАВО ПОВЕРНУТИ СТАТТЮ  
НА ДООПРАЦЮВАННЯ ЧИ ВІДМОВИТИ В ЇЇ ДРУКУВАННІ**