

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)

№ 2



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 університету імені Миколи Гоголя.

Заступник головного редактора: Кучменко Олена Борисівна, доктор біологічних наук, професор, завідувач кафедри біології Ніжинського державного 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, Словацька республіка).

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).

Омельчук О. В., кандидат педагогічних наук, доцент кафедри здоров'язбережувальної освіти та фізичної рекреації 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 KB № 25398-15338 P від 20.01.2023 р.
Періодичність: 4 рази на рік.

Рекомендовано Вченою радою Ніжинського державного університету імені Миколи Гоголя.
Протокол № 6 від 30.11.2023 р.

НЗ4 Наукові записки. Біологічні науки (Ніжинський державний університет імені Миколи Гоголя) / за заг. ред. В. І. Шейко. – Ніжин: НДУ ім. М. Гоголя, 2023. – № 2. – 83 с.

Адреса видавництва: вул. Воздвиженська, 3^А, 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 07.02.2024 р.
Гарнітура Arial
Замовлення №

Формат 60x84/8
Обл.-вид. арк. 5,83
Ум. друк. арк. 10,23

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^А

© 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 2



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).

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).

Omelchuk Olena, Candidate of Pedagogical Science, Associate Professor, Associate Professor at the Department of health education and physical recreation 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 № 6 of November 30, 2023.

N34 Research Notes. Biology Research (Nizhyn Mykola Gogol State University) / ed. V. I. Sheiko. Nizhyn: Mykola Gogol NSU, 2023. № 2. 83 p.

Publisher's address: 3^A 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://kp.ndu.edu.ua/index.php/bn>

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

Signed to print 07.02.2024 p.
Typeface Arial
Order №

Format 60x84/8
publisher's signature 5,83
press sheet 10,23

offset paper
print run 100

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

Mykola Gogol NSU, Nizhyn, 3^A Vozdvyzhenska Str.

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

ЗМІСТ

БОТАНІКА

- Миленко Н. М., Безпала Т. М., Чурилович Р. П., Тимченко І. В.* Моніторинг видів рослин та грибів, що підлягають особливій охороні на території Національного природного парку «Пирянинський» та Смарагдового об'єкту № UA0000077 7
- Лобань Л. О.* Раритетна складова флори регіонального рівня басейну річки Удай 18

ЗООЛОГІЯ

- Evtushenko K. V., Kobzar L. I.* Spiders (Arachnida: Aranei) of five forest habitats of the Polissya Nature Reserve (Zhytomyr Area, Ukraine). 26
- Пасічник С. В., Білик М. М., Шульга О. О.* Біоіндикаційний аналіз екологічного стану ставка Зазим'є на території Ічнянського національного парку 32

ФІЗІОЛОГІЯ РОСЛИН

- Симоненко Н. В., Скорик В. В.* Опірність короткостеблового жита озимого щодо накопичення радіонуклідів у зерні 37
- Приплавко С. О., Гавій В. М.* Вплив метаболічно активних речовин на схожість насіння, середню кількість листків та врожайність буряка столового 47

БІОХІМІЯ

- Данченко О. О., Майборода Д. О., Данченко М. М., Ангеловська А. О.* Фенольні сполуки вівса посівного як засіб підвищення адаптаційного потенціалу гусей в онтогенезі 55
- Шейко В. І., Анісов І. О.* Біохімічні показники крові на фоні хронічного пієлонефриту 64

НОРМАЛЬНА І ПАТОЛОГІЧНА АНАТОМІЯ ТА
ФІЗІОЛОГІЯ ЛЮДИНИ І ТВАРИН

- Dolzhenko Y. V.* Burial ground of Cherniakhiv culture Boromlia (according to ethnic cranioscopic data) 69
- Шейко В. І., Сутормін Д. О.* Мікрокристалізація слини як маркерний показник фізіологічних та патофізіологічних процесів 76

CONTENTS

BOTANY

- Mylenko N., Bezpala T., Churylovych R., Tymchenko I.** Monitoring of plant and mushroom species subject to special protection on the territory of the National natural park "Pyryatynsky" and Emerald cite No UA0000077 7
- Loban L.** Rare component of the flora of the regional level of the Uday River catchment area 18

ZOOLOGY

- Evtushenko K., Kobzar L.** Spiders (Arachnida: Aranei) of five forest habitats of the Polissya Nature Reserve (Zhytomyr Area, Ukraine). 26
- Pasichnyk S., Bilyk M., Shulga O.** Bioindicative analysis of the Ecological State of the Zazimye Pond in the territory of the Ichnyan National Park 32

PLANT PHYSIOLOGY

- Simonenko N., Skoryk V.** Resistance of short stem winter rye concerning the accumulation of radionuclides in grain 37
- Pryplavko S., Havii V.** Influence of metabolic active substances on seed similarity, average number of leaves and yield of beet 47

BIOCHEMISTRY

- Danchenko O., Maiboroda D., Danchenko M., Angelovska A.** Phenolic compounds of seed oats as a means of increasing the adaptive potential of geese in ontogeny 55
- Sheiko V., Anisov I.** Biochemical indicators of blood on the background of chronic pyelonephritis 64

NORMAL AND PATHOLOGICAL ANATOMY, PHYSIOLOGY OF HUMANS AND ANIMALS

- Dolzhenko Y.** Burial ground of Cherniakhiv culture Boromlia (according to ethnic cranioscopic data) 69
- Sutormin D., Sheiko V.** Saliva microcrystalization as a marker indicator of physiological and pathophysiological processes. 76

БОТАНІКА

УДК 581.5:582]:712.252
DOI 10.31654/2786-8478-2023-BN-2-7-17

Миленко Н. М.

науковий співробітник
Національного природного парку «Пирятинський»
nadiamylenko@gmail.com
orcid.org/0009-0007-5007-0348

Безпала Т. М.

молодший науковий співробітник
Національного природного парку «Пирятинський»
tanya24101979@gmail.com
orcid.org/0009-0006-3902-8651

Чурилович Р. П.

технік-лаборант
Національного природного парку «Пирятинський»
r.churylovych@gmail.com
orcid.org/0009-0002-6476-4600

Тимченко І. В.

технік-лаборант
Національного природного парку «Пирятинський»
timchenko-inna@ukr.net
orcid.org/0009-0002-2048-2441

**МОНІТОРИНГ ВИДІВ РОСЛИН ТА ГРИБІВ, ЩО ПІДЛЯГАЮТЬ
ОСОБЛИВІЙ ОХОРОНІ НА ТЕРИТОРІЇ НАЦІОНАЛЬНОГО
ПРИРОДНОГО ПАРКУ «ПИРЯТИНСЬКИЙ»
ТА СМАРАГДОВОГО ОБ'ЄКТУ № UA0000077**

В статті досліджується флора національного природного парку «Пирятинський» та Смарагдового об'єкту № UA0000077. Досліджено: кількість видів рослин та грибів, занесених до Червоної книги України; до Переліку видів рослин, що підлягають особливій охороні на території регіону; до додатків Конвенції про охорону дикої флори і фауни та природних середовищ існування; до додатків Конвенції про міжнародну торгівлю видами дикої фауни і флори, що перебувають під загрозою зникнення (CITES); до Європейського червоного списку тварин і рослин, що знаходяться під загрозою зникнення у світовому масштабі; до Червоного списку Міжнародного союзу охорони природи, що надає охоронний статус рослин та тварин в усьому світі (МСОП). Дослідження проводилися протягом 2012–2022 рр.

Ключові слова: червонокнижні види, Конвенції, Національний природний парк «Пирятинський».

Вступ. Національний природний парк "Пирятинський" знаходиться у системі фізико-географічного районування. Країна – Східноєвропейська рівнина, зона – Лісостепова, провінція – Лівобережно-Дніпровська лісостепова, область – Північно-полтавська. У зоні помірного зволоження. Поєднує Галицько-Слобожанський та Поліський екокоридори загальнодержавного значення. Положення парку у системі

геоботанічного районування: Європейсько-Сибірська лісостепова область, Східно-європейська провінція, Лівобережно-Придніпровська підпровінція, Роменсько-Полтавський округ, Прилуцько-Лохвицький геоботанічний район [1; 4].

Загальна площа НПП "Пирятинський" становить 12028,42 га, в тому числі 5555,14 га земель надано парку в постійне користування, а 6473,28 га земель включено до його складу без вилучення у землекористувачів [5].

Флора національного природного парку "Пирятинський" та Смарагдового об'єкту № UA0000077, площа яких на 84 % співпадає, станом на 01.01.2023 налічує 1452 види, з них: вищих рослин – 1113, нижчих та грибів – 339.

Кількість видів рослин та грибів, занесених до Червоної книги України, од. – 37 (2,54 %), в т.ч. ВР – 19, НО – 15, РД – 3.

Кількість видів рослин, занесених до Переліку видів рослин, що підлягають особливій охороні на території регіону, од. – 66 (4,54 %), в т.ч. I – 1, II – 15, III – 50.

Кількість видів рослин та грибів, занесених до додатків Конвенції про охорону дикої флори і фауни та природних середовищ існування (Берн. К.), од. – 9 (0,61 %).

Кількість видів рослин та грибів, занесених до додатків Конвенції про міжнародну торгівлю видами дикої фауни і флори, що перебувають під загрозою зникнення (CITES), од. – 14 (0,96 %), в т.ч. I – 0, II – 14, III – 0.

Кількість видів рослин та грибів, занесених до Європейського червоного списку тварин і рослин, що знаходяться під загрозою зникнення у світовому масштабі, од. – 3 (0,2), в т.ч. I – 1, R – 2.

Кількість видів рослин та грибів, занесених до Червоного списку Міжнародного союзу охорони природи, що надає охоронний статус рослин та тварин в усьому світі (МСОП), од. – 14 (0,95 %), в т.ч. LC – 11, NT – 3.

Викладання основного матеріалу. У результаті досліджень, що проводилися у період 2012–2022 рр., нами було зафіксовано перелік видів рослин та грибів, що підлягають особливій охороні на території національного природного парку "Пирятинський" та Смарагдового об'єкту № UA0000077 (табл. 1).

Таблиця 1

Перелік видів рослин та грибів, що підлягають особливій охороні на території національного природного парку "Пирятинський" та Смарагдового об'єкту № UA0000077

№ з/п	Назва таксону Назва виду (українська, латинська)	Статус у:					
		Червоній книзі України / ЧКУ	Додатках Конвенції про охорону дикої флори і фауни та природних середовищ існування / Берн К.	Переліку видів, що підлягають особливій охороні на території Полтавсь- кої області / РР	Додатках Конвенції про міжнародну торгівлю видами дикої фауни і флори, що перебувають під загрозою зникнення / CITES	Європей- ському червоному списку тварин і рослин, що знаходяться під загрозою зникнення у світовому масштабі / ЄЧС	Червоному списку Міжна- родного союзу охорони природи / МСОП
1	2	3	4	5	6	7	8
Відділ Плауноподібні / Lycopodiophyta Клас Плауновидні / Lycopodiopsida Порядок Плауни / Lycopodiales Родина Плаунові / Lycopodiaceae							
1	Плаун звичайний (булавовидний) (<i>Lycopodium clavatum</i>)			III			

1	2	3	4	5	6	7	8
Відділ Хвоцеподібні / Equisetophyta Клас Хвоцевидні / Equisetopsida Порядок Хвоці / Equisetales Родина Хвощові / Equisetaceae							
2	Хвоц зимуючий (<i>Equisetum hyemale</i>)			III			
Відділ Папоротеподібні / Polypodiophyta Клас Папоротевидні / Polypodiopsida Порядок Вужачки / Ophioglossales Родина Вужачкові / Ophioglossaceae							
3	Вужачка звичайна (<i>Ophioglossum vulgatum</i>)			II			
Порядок Багатоніжки / Polypodiales Родина Щитникові / Dryopteridaceae							
4	Щитник гребенястий (<i>Dryopteris cristata</i>)			II			
Родина Невиразнолукові / Hypolepidaceae							
5	Орляк звичайний (<i>Pteridium aquilinum</i>)			III			
Родина Багатоніжкові / Polypodiaceae							
6	Багатоніжка звичайна (<i>Polypodium vulgare</i>)			II			
Порядок Сальвінії / Salviniiales Родина Сальвінієві / Salviniaceae							
7	Сальвінія плаваюча (<i>Salvinia natans</i>)		I Дод.				
Порядок Аїроцвіті / Acorales Родина Лепехові / Acoraceae							
8	Аїр звичайний або Лепеха звичайна (<i>Acorus calamus</i>)						LC
Відділ Покритонасінні / Magnoliophyta Клас Однодольні / Liliopsida Порядок Зозулинцевіті / Orchidales Родина Зозулинцеві / Orchidaceae							
9	Зозулині сльози яйцелисті (<i>Listera ovata.</i>)	НО			II		
10	Зозульки м'ясочервоні (<i>Dactylorhiza incarnata</i>)	ВР			II		
11	Зозульки травневі (<i>Dactylorhiza majalis</i>)	РД			II		LC
12	Зозульки Фукса (<i>Dactylorhiza fuchsii</i>)	НО			II		LC
13	Плодоріжка блощична (<i>Anacamptis coriophora</i>)	ВР			II		
14	Плодоріжка болотна (<i>Anacamptis palustris</i>)	ВР			II		LC

Продовження таблиці 1

1	2	3	4	5	6	7	8
15	Гніздівка звичайна (<i>Neottianidus avis</i>)	НО			II		LC
16	Жировик Льозеля (<i>Liparis loeselii</i>)	ВР	I Дод.		II		
17	Коручка болотна (<i>Epipactis palustris</i>)	ВР			II		LC
18	Коручка чемериноподібна або широколиста (<i>Epipactis helleborine</i>)	НО			II		
19	Любка дволиста (<i>Platanthera bifolia</i>)	НО			II		
20	Любка зеленоквіткова (<i>Platanthera hlorantha</i>)	НО			II		
Порядок Лілієцвіті / Liliales Родина Амарилісові / Amaryllidaceae							
21	Підсніжник звичайний (<i>Galanthus nivalis</i>)	НО	I Дод.		II		NT
Родина Лілійні / Liliaceae							
22	Конвалія звичайна (<i>Convallaria majalis</i>)			III			
23	Рябчик руський (<i>Fritillaria ruthenica</i>)	ВР					
24	Гіацинтик блідий (<i>Hyacinthella eucophaea</i>)			III			
25	Лілія лісова (<i>Lilium artagon</i>)	НО					
26	Веснівка дволиста (<i>Maianthemum bifolium</i>)			II			
27	Проліска дволиста (<i>Scilla bifolia</i>)			III			
28	Проліска сибірська (<i>Scilla siberica</i>)			III			
29	Тюльпан дібровний (<i>Tulipa quercetorum</i>)	ВР					
30	Чемериця Лобелієва (<i>Veratrum lobelianum</i>)			III			
31	Чемериця чорна (<i>Veratrum nigrum</i>)			III			
Родина Пізньоцвіті / Colchicaceae							
32	Брандушка різнобарвна (<i>Bulbocodium versicolor</i>)	ВР					
Родина Холодкові / Asparagaceae							
33	Гадюча цибулька занедбана або китицецвіта (<i>Muscari neglectum</i>)			III			

Продовження таблиці 1

1	2	3	4	5	6	7	8
Порядок Осокоцвіті / Juncales Родина Осокові / Juncaceae							
34	Осока багнова (<i>Carex limosa</i>)						LC
35	Осока дводомна (<i>Carex dioica.</i>)	BP		II			
36	Осока житня (<i>Carex secalina</i>)	BP		III			
37	Осока пухирчаста (<i>Carex vesicaria.</i>)						LC
38	Осока тонкокореневищна (<i>Carex chordorrhiza</i>)	BP					LC
39	Пухівка струнка (<i>Eriophorum gracile</i>)			I			
Порядок Півникоцвіті / Iridales Родина Півникові / Iridaceae							
40	Шафран сітчастий (<i>Crocus reticulatus</i>)	HO					
41	Косарики тонкі (<i>Gladiolus tenuis</i>)	BP					
42	Півники угорські (<i>Iris hungarica</i>)		I Дод.	III			
43	Півники борові (<i>Iris pineticola</i>)	BP	I Дод.				
44	Півники сибірські (<i>Iris sibirica</i>)	BP		III			NT
Родина Тонконогові / Poaceae							
45	Оводник або егілопс циліндричний (<i>Aegilops cylindrica</i>)			II			
46	Жито дике (<i>Secale sylvestre</i>)			III			
47	Ковила дніпровська (<i>Stipa borysthena</i>)	BP					
48	Ковила волосиста (<i>Stipa capillata</i>)	HO					
49	Ковила пірчаста (<i>Stipa pennata</i>)	BP					
Клас Дводольні / Magnoliopsida Порядок Аралісцвіті / Apiales Родина Зонтичні / Apiaceae							
50	Маточник болотний (<i>Ostericum palustre</i>)		I Дод.				
Порядок Айстроцвіті / Asterales Родина Айстрові / Asteraceae							
51	Волошка сумська (<i>Centaurea sumensis</i>)			III			
52	Оман високий (<i>Inula helenium</i>)			III			
53	Юриня волошковидна (<i>Jurinea cyanooides</i>)		I Дод.				

Продовження таблиці 1

1	2	3	4	5	6	7	8
54	Серпій увінчаний (<i>Serratula coronata</i> ,)			III			
55	Козельці українські (<i>Tragopogon ucrainicum</i>)			III		R	
Родина Бобівникові / Menyanthaceae							
56	Бобівник трилистяний (<i>Menyanthes trifoliata</i>)			III			
Родина Дзвоникові / Campanulaceae							
57	Аденофора лілієцвіта (<i>Adenophora liliifolia</i>)		+	II			
58	Дзвоник персиколістий (<i>Campanula persicifolia</i>)			III			
Порядок Капустоцвіті / Brassicales Родина Капустяні / Brassicaceae							
59	Зубниця бульбиста (<i>Cardamine bulbifera</i>)			III			
60	Зубниця п'ятилиста (<i>Cardamine quinquefolia</i>)			III			
61	Лунарія або місячниця оживаюча (<i>Lunaria rediviva</i>)	НО					
Порядок Гвоздикоцвіті / Caryophyllales Родина Гвоздиківі / Caryophyllaceae							
62	Гвоздика ївги (<i>Dianthus eugeniae</i>)			II			
Порядок Бруслиноцвіті / Celastrales Родина Бруслинові / Celastraceae							
63	Білозір болотний (<i>Parnassia palustris</i>)			III			
Порядок Бобоцвіті / Fabales Родина Бобові / Fabaceae							
64	Астрагал шерстистоквітковий (<i>Astragalus dasyanthus</i>)	BP				I	NT
65	Чина паннонська (<i>Lathyrus pannonicus</i>)			III			
Порядок Тирличецвіті / Gentianales Родина Барвінкові / Apocynaceae							
66	Барвінок малий (<i>Vinca minor</i>)			III			

1	2	3	4	5	6	7	8
Родина Маренові / Rubiaceae							
67	Маренка пахуча або Підмаренник запашний (<i>Galium doratum</i>)			III			
Родина Тирличеві / Gentianaceae							
68	Тирлич звичайний (<i>Gentiana preumontanthe</i>)			III			
Порядок Губоцвіті / Lamiales Родина Вовчкові / Orobanchaceae							
69	Шолудивник Кауфмана (<i>Pedicularis kaufmannii</i>)			III			
Родина Губоцвіті / Lamiaceae							
70	Змієголовник Рюйша або Маточник вужколистий (<i>Dracosephalum ruschiana</i>)	НО					
71	Зеленчук жовтий (<i>Galeobdolon luteum.</i>)			III			
Родина Подорожникові / Plantaginaceae							
72	Наперстянка великоквітова (<i>Digitalis grandiflora</i>)			III			
Родина Пухирникові / Lentibulariaceae							
73	Пухирник малий (<i>Utricularia minor</i>)	ВР					
74	Пухирник звичайний (<i>Utricularia vulgaris</i>)			III			LC
Порядок Лататтєцвіті / Nymphaeales Родина Лататтєві / Nymphaeaceae							
75	Латаття біле (<i>Nymphaea alba</i>)			III			LC
76	Латаття сніжно- біле (<i>Nymphaea candida</i>)			III			
Порядок Жовтецевоцвіті / Ranunculales Родина Жовтецеві / Ranunculaceae							
77	Аконіт дібровний (<i>Aconitum nemorosum</i>)			III			
78	Горицвіт весняний (<i>Adonis vernalis</i>)	НО			II		
79	Анемона лісова (<i>Anemone sylvestris</i>)			III			
80	Водяний жовтець плаваючий (<i>Batrachium fluitans</i>)	ВР					
81	Сон розкритий (<i>Pulsatilla patens</i>)	НО	I Дод.	III			

Продовження таблиці 1

1	2	3	4	5	6	7	8
82	Сон лучний (<i>Pulsatilla pratensis</i>)	НО					
Родина Макові / Papaveraceae							
83	Ряст порожнистий (<i>Corydalis cava</i>)			III			
84	Ряст Маршалла (<i>Corydalis marschalliana</i>)			III			
Порядок Розоцвіті / Rosales Родина Трояндові / Rosaceae							
85	Черешня пташина (<i>Prúnus ávium</i>)			III			
86	Вишня степова (<i>Prúnus fruticósa</i>)			III			
87	Вовче тіло болотне (<i>Cómarum palústre</i>)			II			
88	Глід український (<i>Crataegus ucraínica</i>)			III		R	
89	Суниця мускусні (<i>Fragaria moschata</i>)			III			
90	Перстач білий (<i>Potentilla alba</i>)			III			
91	Перстач пряmostoячий (<i>Potentilla erecta</i>) Hampe)			III			
92	Костяниця (<i>Rubus saxatilis</i>)			III			
93	Родовик лікарський (<i>Sanguisorba officinalis</i>)			III			
Порядок Мальпігієцвіті / Malpighiales Родина Льонові / Linaceae							
94	Льон багаторічний (<i>Linum perenne</i>)			III			
Порядок Вересоцвіті / Ericales Родина Вересові / Ericaceae							
95	Зимолюбка зонтична (<i>Chimaphila umbellata</i>)			II			
96	Грушанка мала (<i>Pyrola minor</i>)			II			
97	Грушанка круглолиста (<i>Pýrola rotundifólia</i>)			II			
98	Ортилія або грушанка однобока (<i>Orthilia ecunda</i>)			II			
Родина Монотропові / Monotropaceae							
99	Під'ялиник звичайний (<i>Hyporipitys monotropa</i>)			III			

1	2	3	4	5	6	7	8
Родина Первоцвіті / Primulaceae							
100	Кизляк китицецвітій або вербозілля китицецвіте (<i>Naumburgia thyrsiflora</i>)			III			
101	Первоцвіт весняний (<i>Primula veris</i>)			III			
Порядок Ломикаменевоцвіті / Saxifragales Родина Ломикаменеві / Saxifragaceae							
102	Жовтяниця черговоліста (<i>Chrysosplenium lternifolium</i>)			II			
Відділ Базидіоміцети / Basidiomycota Клас Агарикоміцети / Agaricomycetes Порядок Поліпорові / Polyporales Родина Поліпорові / Polyporaceae							
103	Трутовик зонтичний (<i>Polyporusum bellatus</i>)	РД					
Відділ Мохи / Bryophyta Клас Листостеблові мохи / Bryopsida Порядок Поттієві / Pottiaceae Родина Pottiaceae							
104	Тортула Ранда (<i>Tortula randii</i>)	РД					
Клас Сфагнопсида / Sphagnopsida Порядок Sphagnales Родина Sphagnaceae							
105	Торфовик відстовбурчений (<i>Sphagnum squarrosum</i>)			II			

*Статуси Червоної книги України (ЧКУ): ЗН – зниклі види, ЗНП – зниклі в природі, ЗНЧ – зникаючі, ВР – вразливі, РД – рідкісні, НО – неоцінені, НДВ – недостатньо відомі.

**Статуси Бернської Конвенції (Берн. К): I Дод. – види флори, що підлягають особливій охороні (Med.) = у Середземномор'ї.

***Статуси Переліку регіонально рідкісних видів у Полтавській області (РР): 0 – види зниклі, I – зникаючі, II – вразливі, III – рідкісні, IV – невизначені, V – недостатньо відомі, VI – відновлені.

****Статуси Вашингтонської Конвенції (CITES): I – види під загрозою зникнення, II – можуть виявитися під загрозою зникнення, III – підлягають регулюванню або обмеженню експлуатації.

*****Статуси Європейського Червоного списку (ЄЧС): E – зникаючі види, V – вразливі, R – рідкісні, I – невизначені, * – вивчаються.

*****Статуси Червоного списку МСОП (МСОП): NT – види, стан яких близький до загрозового, EW – вимерлі в природі, DD – даних недостатньо, LC – з найменшим ризиком, CR – на межі зникнення, EN – під загрозою зникнення, EX – вимерлі, VU – вразливі.

Висновки. Під час щорічних моніторингових обстежень локалітетів трапляння рідкісних рослин національного природного парку "Пирятинський" та Смарагдового об'єкту № UA0000077 було виявлено:

- 37 видів рослин та грибів, занесених до Червоної книги України;
- 66 видів рослин, занесених до Переліку видів рослин, що підлягають особливій охороні на території регіону;
- 9 видів рослин та грибів, занесених до додатків Конвенції про охорону дикої флори і фауни та природних середовищ існування;
- 14 видів рослин та грибів, занесених до додатків Конвенції про міжнародну торгівлю видами дикої фауни і флори, що перебувають під загрозою зникнення (CITES);
- 3 види рослин та грибів, занесених до Європейського червоного списку тварин і рослин, що знаходяться під загрозою зникнення у світовому масштабі;

- 14 видів рослин та грибів, занесених до Червоного списку Міжнародного союзу охорони природи, що надає охоронний статус рослин та тварин в усьому світі (МСОП).

Література

1. Коваленко О. А., Сенчило О. О. Рослини національного природного парку "Пирятинський" під охороною Червоної книги України. *Вісник Національного науково-природничого музею*. 2008–2009. № 6–7. С. 124–134.
2. Червона книга України. Рослинний світ / за ред. Я. П. Дідуха. Київ: Глобалконсалтинг, 2009. 900 с.
3. Конвенція про охорону дикої флори та фауни і природних середовищ існування в Європі. Верховна Рада України. URL: http://zakon2.rada.gov.ua/laws/show/995_032
4. Коротченко І. А., Дідух Я. П. Степова рослинність південної частини Лівобережного Лісостепу України. II. Клас Festuco-Brometea. *Укр. фітоценол. зб.* 1997. 1. Сер. А. Фітосоціологія. С. 20–40.
5. Літопис природи національного природного парку "Пирятинський". Т. 1. Пирятин, 2012.
6. Червоний список МСОП. IUCN. Офіційний веб-сайт. URL: <http://www.iucnredlist.org>

References

1. Kovalenko, O.A. & Senchylo, O.O. (2008–2009). Roslyny natsional'noho pryrodnoho parku "Pyryatyns'kyy" pid okhoronoju Chervonoyi knyhy Ukrayiny [Plants of the Pyryatynsky National Nature Park under the protection of the Red Book of Ukraine]. *Visnyk Natsional'noho naukovo-pyrodnychoho muzeyu Bulletin of the National Science and Nature Museum*. No 6–7, P. 124–134 [in Ukrainian].
2. Chervona knyha Ukrainy. Roslynniyi svit [Red Book of Ukraine. Plant world]. (2009). Globalconsulting [in Ukrainian].
3. Konventsyya pro okhoronu dykoyi flory ta fauny i pryrodnykh seredovysch isnuvannya v Yevropi. Verkhovna Rada Ukrayiny. Ofitsiyyny veb-sayt. [Convention on the Protection of Wild Flora and Fauna and Natural Habitats in Europe. Verkhovna Rada of Ukraine. Official website]. URL: http://zakon2.rada.gov.ua/laws/show/995_032 [in Ukrainian].
4. Korotchenko, I.A. (1997). Stepova roslynnist' pivdennoyi chastyny Livoberezhnoho Lisostepu Ukrayiny. II. Klas Festuco-Brometea [Steppe vegetation of the southern part of the Left Bank Forest Steppe of Ukraine. II. Class Festuco-Brometea]. *Ukr. phytocenol. zb. – Ukrainian phytocenological collection* [in Ukrainian].
5. Litopys pryrody natsional'noho pryrodnoho parku "Pyryatyns'kyy" (2012). [Chronicle of the nature of the Pyriatyn National Nature Park] [in Ukrainian].
6. Chervonyy spysok MSOP. IUCN. Ofitsiyyny veb-sayt [IUCN Red List. IUCN. Official website]. URL: <http://www.iucnredlist.org> [in Ukrainian].

Mylenko N.

research fellow
National Natural Park "Pyryatynsky"
nadiamylenko@gmail.com
<https://orcid.org/0009-0007-5007-0348>

Bezpała T.

junior research fellow
National Natural Park "Pyryatynsky"
tanya24101979@gmail.com
<https://orcid.org/0009-0006-3902-8651>

Churylovych R.

laboratory technician
National Natural Park "Pyryatynsky"
r.churylovych@gmail.com
<https://orcid.org/0009-0002-6476-4600>

Тимченко І.

laboratory technician
National Natural Park "Pyryatynsky"
timchenko-inna@ukr.net
<https://orcid.org/0009-0002-2048-2441>

**MONITORING OF PLANT AND MUSHROOM SPECIES SUBJECT
TO SPECIAL PROTECTION ON THE TERRITORY OF THE NATIONAL
NATURAL PARK "PYRYATYNSKY" AND EMERALD CITE No. UA0000077**

The article examines the flora of the National Natural Park "Pyryatynsky" and the Emerald cite No. UA0000077. The following were studied: the number of plant and mushroom species listed in the Red Book of Ukraine; to the List of plant species subject to special protection in the region; to the annexes of the Convention on the Protection of Wild Flora and Fauna and Natural Habitats; to the appendices of the Convention on International Trade in Endangered Species of Wild Fauna and Flora (CITES); to the European Red List of globally endangered animals and plants; to the Red List of the International Union for Conservation of Nature, which provides the protection status of plants and animals around the world (IUCN). Research was conducted during 2012–2022.

Key words: red book species, Conventions, National Natural Park "Pyryatynsky".

**Стаття до редакції надійшла 03.10.2023 року
Рецензія на статтю надійшла 20.10.2023 року**

УДК 581.526

DOI 10.31654/2786-8478-2023-BN-2-18-25

Лобань Л. О.

кандидат біологічних наук, доцентка кафедри біології
 Ніжинського державного університету імені Миколи Гоголя
 loban2007@ukr.net
 orcid.org/0000-0001-7717-3602

РАРИТЕТНА СКЛАДОВА ФЛОРИ РЕГІОНАЛЬНОГО РІВНЯ БАСЕЙНУ РІЧКИ УДАЙ

Стаття інформує про перелік рідкісних видів рослин басейну річки Удай регіонального рівня (Полтавська та Чернігівська область). Встановлено, що сучасний список регіонально рідкісних видів рослин досліджуваного регіону складає 109 видів. Серед них найчисельнішою є група видів, що належить до відділу Magnoliophyta – 99 видів (90,75 %), також представлені відділи Pinophyta, Lycoperidophyta, Equisetophyta та Polyperidophyta. За природоохоронним статусом, серед видів переважає група «рідкісні» (78; 71,5 %) та група «вразливі» (24; 22 %).

*Стан охопленості охороною популяцій рідкісних видів, засвідчує про те, що більшість популяцій регіонально рідкісних видів досліджуваного регіону охоплені охороною. Вони охороняються на територіях об'єктів природно-заповідної мережі Чернігівської та Полтавської областей. Еталонними територіями збереження популяцій регіонально рідкісних видів басейну є такі об'єкти: Національні природні парки «Ічнянський» та «Пирятинський», заказники загальнодержавного значення «Дорогинський» (Прилуцький р-н) та «Червонобережжя» (Пирятинський р-н).
Ключові слова: басейн, регіонально рідкісні види, природоохоронні об'єкти.*

Вступ. Одним із найважливіших напрямів реалізації концепції стійкого розвитку є вирішення проблеми збереження біорізноманіття. У Ріо-де-Жанейро на історичній конференції ООН з навколишнього середовища і розвитку (1992 р.) дана проблема набула стратегічної мети розвитку людства. Конвенція про біорізноманіття стала одним із п'яти документів, що були прийнятими на конференції (Конвенція). Це пов'язано зі зростанням антропогенного впливу, який призвів до трансформації природного середовища. Охорона біорізноманіття здійснюється на трьох рівнях: міжнародному, державному та регіональному.

Формулювання мети статті. Вивчення сучасного складу рідкісних видів екосистем є важливим завданням сьогодення. Для оцінки раритетного показника регіонального рівня флори басейну річки Удай було проаналізовано оновлені Переліки регіонально рідкісних видів рослин Чернігівської та Полтавської областей [6, 7]. В результаті отримано кількісний показник раритетної складової флори даного рівня охорони досліджуваної території.

Методи та організація дослідження. При складанні списку раритетної компоненти флори судинних рослин басейну р. Удай регіонального рівня охорони було проаналізовано власні дані, літературні дані та дані Гербарію Інституту ботаніки ім. М.Г.Холодного НАН України (КНУ), переліки видів Додатку I Бернської конвенції, списки регіонально рідкісних видів рослин, які охороняються в Чернігівській та Полтавській областях. Описи видів проводилися за відповідними загальноприйнятими геоботанічними методиками.

Результати досліджень та їх обговорення. Перше видання «Червоної книги УРСР» (1980) співпало з появою і регіональних списків рідкісних рослин і тварин різних областей України. Серед областей, які першими їх запропонували були Луганська та Донецька. Регіонально рідкісні рослини – є цінною раритетною компонентою флори будь-якого регіону. Популяції видів цього рівня охорони потребують постійного моніторингу, адже вони часто є досить вразливими, зростаючи на ділянках, де відмічається значний антропогенний вплив.

Перелік регіонально рідкісних видів рослин Чернігівської області, які не занесені до Червоної книги України, але підлягають охороні, включав 50 видів і був затверджений у 2000 р. Дуже важливо, що у 2018 р. відбулося його оновлення і список видів зріс до 105. Перелік регіонально рідкісних видів рослин Полтавської області нараховує 158 видів і був затверджений у 2005 р. Чисельна кількість видів перерахованих Переліків сигналізує про те, що умови довкілля та, особливо, антропогенний чинник негативно впливають на стан популяцій рослин цієї категорії. Все це і обумовило здійснити аналіз сучасного складу раритетної складової флори регіонального рівня басейну річки Удай [1].

Досліджувана територія розташована в межах двох областей – $\frac{3}{4}$ площі у південних районах Чернігівської області (Прилуцький, Ніжинський р-ни), $\frac{1}{4}$ – у північних районах Полтавської області (Пирятинський р-н). Згідно з геоботанічним районуванням УРСР (2003) [2] територія басейну річки Удай належить до складу Східноєвропейської лісостепової провінції та двох округів: Лівобережнодніпровського (північна, західна та південно-західна частини) і Полтавського (східна та південно-східна частини).

Слід відмітити, що регіон досліджень характеризується високим відсотком площі з природною рослинністю та багатим фітоценофондом різних типів рослинності. Особливо цінними у соціологічному аспекті є достатньо багата видами раритетна складова флористичного комплексу.

Дослідження популяцій рідкісних видів басейну річки Удай нами здійснювалось протягом останніх двадцяти років (2000–2023 рр.). Для отримання інформації було проаналізовано результати власних наукових експедиційних досліджень, літературні дані, фонди Гербарію Інституту ботаніки НАН України (KW) та Гербарію Ніжинського державного університету імені Миколи Гоголя.

В ході аналізу нами було виявлено 109 видів судинних рослин із сучасних Переліків регіонально рідкісних рослин Чернігівщини та Полтавщини, що відповідно становить 55,09 % (61 вид із 105) та 46,8% (74 види із 158) від загальної їх кількості за Переліками областей [6; 7].

Список рідкісних видів рослин, які підлягають охороні на регіональному рівні на території басейну р. Удай та категорії, на які вони поділяються, в залежності від стану та ступеня загрози для їх популяцій наведені у таблиці (таблиця 1) [6; 7].

Таблиця 1

Перелік регіонально рідкісних видів рослин басейну річки Удай

№	Назва виду	Перелік регіонально рідкісних видів рослин Чернігівської обл.	Перелік регіонально рідкісних видів рослин Полтавської обл.	Бернська конвенція Додаток
1	2	3	4	5
1.	<i>Aconitum lasiostomum</i> Rchb.	р	-	
2.	<i>Aconitum nemorosum</i> M. Bieb. Ex Rchb.	-	р	
3.	<i>Adenophora lilifolia</i> (L.) Ledeb. ex. A. DC.	р	р	+
4.	<i>Adonis vernalis</i> L. *	-	р	
5.	<i>Anemone nemorosa</i> L.	вр	-	
6.	<i>Anemone sylvestris</i> L.	р	р	
7.	<i>Arctostaphylos uva-ursi</i> (L.) Spreng.	р	-	
8.	<i>Astragalus dasyanthus</i> Pall. *	-	ЗН	
9.	<i>Calla palustris</i> L.	-	ЗНКЛ	
10.	<i>Campanula cervicaria</i> L.	р	-	
11.	<i>Campanula bononiensis</i> L.	вр	-	
12.	<i>Campanula latifolia</i> L.	р	-	

Продовження таблиці 1

1	2	3	4	5
13.	<i>Campanula persicifolia</i> L.	-	р	
14.	<i>Caragana arborescens</i> Lam.	-	р	
15.	<i>Carex brizoides</i> L.	р	-	
16.	<i>Carex disticha</i> Huds.	р	-	
17.	<i>Carex dioica</i> L. *	-	вр	
18.	<i>Carex hartmanii</i> Cajand.	р	-	
19.	<i>Carex juncella</i> (Fr.) Th. Fr.	р	-	
20.	<i>Carex montana</i> L.	р	-	
21.	<i>Carex secalina</i> Willd. ex Wahlenb. *	-	р	
22.	<i>Centaureum erythraea</i> Rafn	р	-	
23.	<i>Centaurea sumensis</i> Kalen.	-	р	
24.	<i>Cerasus avium</i> (L.) Moench	-	р	
25.	<i>Cerasus fruticosa</i> (Pall.) Woronow	р	р	
26.	<i>Chimaphila umbellata</i> (L.) W.Barton	вр	вр	
27.	<i>Chrysosplenium alternifolium</i> L.	-	вр	
28.	<i>Comarum palustre</i> L.	-	вр	
29.	<i>Convallaria majalis</i> L.	-	р	
30.	<i>Corydalis cava</i> (L.) Schweigg. et Koerte	-	р	
31.	<i>Corydalis intermedia</i> (L.) Mérat	р	-	
32.	<i>Corydalis marschalliana</i> (Pall. ex Willd.) Pers.	-	р	
33.	<i>Crataegus ucrainica</i> Pojark.	-	р	
34.	<i>Cystopteris fragilis</i> (L.) Bernh.	р	-	
35.	<i>Dentaria bulbifera</i> L.	р	р	
36.	<i>Dentaria quinquefolia</i> M. Bieb.	-	р	
37.	<i>Dianthus eugeniae</i> Kleopow	-	вр	
38.	<i>Dianthus stenocalyx</i> Jus.	р	-	
39.	<i>Digitalis grandiflora</i> Mill.	р	р	
40.	<i>Dracocephalum ruyschiana</i> L. *	-	вр	+
41.	<i>Dryopteris affinis</i> (Lowe) Fraser-Jenkis	вр	-	
42.	<i>Dryopteris cristata</i> (L.) A. Gray	вр	вр	
43.	<i>Equisetum hyemale</i> L.	р	р	
44.	<i>Eriophorum gracile</i> W.D.J. Koch	-	ЗН	
45.	<i>Eriophorum vaginatum</i> L.	р	-	
46.	<i>Fragaria moschata</i> (Duchesne) Weston	р	р	
47.	<i>Galeobdolon luteum</i> Huds.	-	р	
48.	<i>Gentiana pneumonanthe</i> L.	-	р	
49.	<i>Gymnocarpium dryopteris</i> (L.) Newman	ЗН	-	
50.	<i>Hippuris vulgaris</i> L. (<i>H.lanceolata</i> Retz.)	р	-	
51.	<i>Hepatica nobilis</i> Schreb.	р	-	
52.	<i>Hyacinthella leucopheae</i> (C.Koch) Shur	-	р	
53.	<i>Hypericum montanum</i> L.	ЗН	-	
54.	<i>Inula helenium</i> L.	р	р	
55.	<i>Iris hungarica</i> Waldst. et. Kit.	р	р	+
56.	<i>Iris sibirica</i> L. *	-	р	
57.	<i>Juniperus communis</i> L.	р	-	
58.	<i>Jurinea charcoviensis</i> Klokov	-	р	+
59.	<i>Lathyrus pannonicus</i> (Jacq.) Garcke	-	р	
60.	<i>Linaria dulcis</i> Klokov	-	р	
61.	<i>Linum perenne</i> L.	-	р	
62.	<i>Lycopodium clavatum</i> L.	-	р	
63.	<i>Matteuccia struthiopteris</i> (L.) Tod.	вр	-	
64.	<i>Majanthemum bifolium</i> (L.) F.W.Schmidt	-	вр	
65.	<i>Menyanthes trifoliata</i> L.	вр	р	
66.	<i>Muscari neglectum</i> Guss.	-	р	
67.	<i>Monotropa hypopitys</i> L.	-	р	
68.	<i>Naumburgia thyrsoflora</i> (L.) Rchb.	-	р	
69.	<i>Nymphaea alba</i> L.	р	р	
70.	<i>Nymphaea candida</i> J. et C. Presl	р	р	
71.	<i>Ophioglossum vulgatum</i> L.	вр	вр	

Продовження таблиці 1

1	2	3	4	5
72.	<i>Orthilia secunda</i> (L.) House	-	вр	
73.	<i>Ostericum palustre</i> (Besser) Besser	р	-	+
74.	<i>Oxycoccus palustris</i> Pers.	зн	-	
75.	<i>Parnassia palustris</i> L.	р	р	
76.	<i>Pedicularis kaufmannii</i> Pinzg.	-	р	
77.	<i>Phlomis tuberosa</i> L.	р	-	
78.	<i>Polypodium vulgare</i> L.	-	вр	
79.	<i>Potentilla alba</i> L.	вр	р	
80.	<i>Potentilla erecta</i> (L.) Raeusch.	-	р	
81.	<i>Primula veris</i> L.	р	р	
82.	<i>Prunus spinosa</i> L.	р	-	
83.	<i>Pteridium aquilinum</i> (L.) Kuhn	р	р	
84.	<i>Pulmonaria angustifolia</i> L.	р	-	
85.	<i>Pulmonaria mollis</i> Wulfen ex Hornem.	р	-	
86.	<i>Pulsatilla patens</i> (L.) Mill. *	-	р	+
87.	<i>Polypodium vulgare</i> L.	-	вр	
88.	<i>Pyrola minor</i> L.	вр	вр	
89.	<i>Pyrola rotundifolia</i> L.	-	вр	
90.	<i>Rubus saxatilis</i> L.	-	р	
91.	<i>Salix myrsinifolia</i> Salisb.	р	-	
92.	<i>Sanguisorba officinalis</i> L.	-	р	
93.	<i>Scilla bifolia</i> L.	р	р	
94.	<i>Scilla siberica</i> Haw.	р	р	
95.	<i>Scolochloa festucacea</i> (Willd.) Link	р	-	
96.	<i>Secale sylvestre</i> Host	-	р	
97.	<i>Sedum sexangulare</i> L.	р	-	
98.	<i>Sempervivum ruthenicum</i> Schnittsp.& et C.B.Lehm.	вр	-	
99.	<i>Serratula coronata</i> L.	-	р	
100.	<i>Sparganium minimum</i> Wallr.	-	вр	
101.	<i>Tragopogon ucrainicus</i> Artemcz.	-	р	
102.	<i>Utricularia minor</i> L. *	-	вр	+
103.	<i>Utricularia vulgaris</i> L.	р	р	
104.	<i>Valeriana officinalis</i> L. або <i>V.dioica</i> L. (<i>V.exaltata</i> J.C.Mikan)	р	р	
105.	<i>Veratrum lobelianum</i> Bernh.	-	р	
106.	<i>Veratrum nigrum</i> L.	вр	р	
107.	<i>Vinca minor</i> L.	р	р	
108.	<i>Viola sieheana</i> W.Beck.(<i>V. stagnina</i> Kit.)	р	-	
109.	<i>Wolffia arrhiza</i> (L.) Horkel ex Wimmer	н	-	
	Всього	61	74	6

* – вид, що охороняється на державному рівні (Червона книга України); природоохоронний статус виду (н – неоцінений, р – рідкісний, вр – вразливий, зн – зникаючий, знкп – зниклі).

Аналізуючи представленість популяцій регіонально рідкісних видів даної групи на територіях природнозаповідного фонду (далі ПЗФ) досліджуваного регіону можна зробити висновок, що стан охопленості охороною популяцій рідкісних видів, засвідчує про те, що більшість популяцій видів охоплені охороною. Найбільша кількість охороняється на територіях об'єктів ПЗФ Чернігівської та Полтавської областей. Еталонними територіями збереження популяцій регіонально рідкісних видів басейну річки Удай є такі об'єкти: Національні природні парки «Ічнянський» (далі ІНПП) та «Пирятинський» (далі ПНПП), заказники загальнодержавного значення «Дорогинський» (Прилуцький р-н) та «Червонобережжя» (Пирятинський р-н). Але є ряд видів, що не охоплені охороною на території басейну. Тому для забезпечення охорони ценопопуляцій цих рідкісних видів необхідно створити ряд нових об'єктів природно-заповідної мережі Чернігівської та Полтавської областей (рис. 1, 2).



**Рис. 1. Фото *Scilla bifolia* L. на території
Національного природного парку «Ічнянський»**



**Рис. 2. Фото *Corydalis cava* (L.) Schweigg. et Koerte на території
Національного природного парку «Пирятинський»**

У складі наведеного переліку регіонально рідкісних видів рослин цінною складовою є види, що підлягають охороні на державному та міжнародному рівнях. Декілька видів державного рівня охорони, що занесені до Червоної книги України (2009), були включені до Переліку регіонально рідкісних видів рослин Полтавської області [6]. Це пов'язано з тим, що перелік формувався і був затверджений у 2005 році до перевидання Червоної книги у 2009 р. Дана група нараховує 8 видів, і належать

вони переважно до категорії «рідкісні» (4 види), але є і «вразливі» (3 види) та «зникаючі» (1 вид).

Група міжнародного рівня охорони представлена 7 видами. Це види, які занесені до Додатку Бернської конвенції: *Adenophora liliifolia* (L.) DC., *Dracocephalum ruyschiana* L., *Iris hungarica* Waldst. et. Kit., *Jurinea charcoviensis* Klokov, *Ostericum palustre* (Besser) Besser, *Pulsatilla patens* (L.) Mill., *Utricularia minor* L. [6]. Майже всі вони належать до категорії «рідкісні» (5 видів) і лише 2 види – «вразливі» (*Dracocephalum ruyschiana* L.). Пропонуємо характеристику перелічених видів, а також особливості їх поширення.

Adenophora liliifolia – рідкісний європейсько-сибірський вид. В Україні зрідка зустрічається і в лісових районах та Лісостепу. На території басейну річки Удай популяція виду нами була виявлена у невеликому лісовому урочищі «Лосинівське» біля с. Валентієво (Ніжинський р-н) [6]. Місцезростання потребує охорони. Ще декілька місцезнаходжень *A. liliifolia* на території Ічнянського національного природного парку (далі ІНПП) [3, 5].

Dracocephalum ruyschiana – рідкісний європейсько-азіатський, палеарктичний вид з нечисельними популяціями на південній межі ареалу. В Україні трапляється на Поліссі та Лісостепу. На території басейну зростає на узліссях соснових та мішаних лісів борових терас річки Удай. Популяції даного виду малочисельні.

Iris hungarica – європейський вид. В Україні трапляється зрідка у південній частині Полісся; розсіяно – у Лісостепу та Степу. Зростає на узліссях листяних та мішаних лісів, між чагарниками, на луках. На досліджуваній території вид виявлено нами у невеликому урочищі «Лосинівське» біля с. Валентієво (Ніжинський р-н), у лісовому урочищі «Твані». Ще вид зафіксовано у лісових масивах біля с. Новий Поділ (Прилуцький р-н) [4, 5]. В регіоні охороняється на територіях ІНПП (Прилуцький р-н); ботанічних заказників місцевого значення «Урочище «Твані»» (Ніжинський р-н).

Jurinea charcoviensis – рідкісний понтичний вид. В Україні трапляється у Лівобережному Лісостепу, на півночі Степу. Зростає на відкритих пісках борових терас.

Ostericum palustre – рідкісний європейсько-західно-азіатський вид, широтний ареал якого простягається від субтропічної до помірної зони. В Україні зустрічається на Поліссі, у Лісостепу та на північному сході Степу. Зростає на досліджуваній території на вологих та заболочених луках, серед чагарників, на евтрофних болотах, у заплавах лісах.

На досліджуваній території відмічено декілька місцезростань *O. palustre* на території болота Перевід (Прилуцький р-н). На території гідрологічного заказника загальнодержавного значення «Дорогинський» (Прилуцький р-н). Також вид трапляється в долині р. Іченька в ІНПП [5].

Сучасні знахідки *O. palustre* на території ІНПП зареєстровані О. А. Жигаленком [3].

Pulsatilla patens – вразливий європейський вид близько пд. межі ареалу. виявлено в заповідному урочищі «Куквин», де *P. patens* формує розсіяні малочисленні популяції в урочищах «Острів» та «Кути» поблизу с. Шкурати.

Utricularia minor – Арктика, Європа (Скандинавія, Середня та Атлантична), Кавказ, Зх. та Сх. Сибір, Далекий Схід, Середня Азія, Гімалаї, Японія, Китай, Пн. Америка. В Україні – лісова зона (переважно Полісся) та Лісостеп – зрідка, Степ – дуже рідко, по долинах великих річок. У рослинному покриві добре представлені різноманітні типи слаботрансформованих фітоценозів природного походження. На водній поверхні значні площі зайняті угрупованнями з домінуванням різних видів рдесників роду *Potamogeton*, *Myriophyllum spicatum*, *Stratiotes aloides*, *Hydrocharis morus-ranae*. Ці гідрофільні ценози характеризуються тим, що мають популяції рідкісних видів рослин, занесених в різного роду списки для охорони: в Червону книгу України – сальвінія плаваюча (*Salvania natanas*), у список регіонально рідкісних рослин Полтавщини – *Utricularia minor*. Разом з ними зростає і рідкісний вид – *Nymphaea alba*. На боровій терасі, а саме на її зниженнях відмічається у болотних ценозах, мезоевтрофного і мезотрофного типу. *Utricularia minor* охороняється на території заповідного урочища «Яри-Поруби» та урочищі «Острів» поблизу с. Шкурати [8].

За результатами аналізу сучасного складу регіонально рідкісних видів басейну річки Удай в межах Чернігівської області, можна зробити висновок, що домінують в

систематичному відношенні види, що належать до відділу *Magnoliophyta* – 99 видів (90,75 %). По 1 виду представлені відділи *Pinophyta*, *Lycopodiophyta* та *Equisetophyta* (по 0,95 %); 7 видів (6,4 %) належать до відділу *Polypodiophyta*.

З аналізу природоохоронного статусу цих видів видно, що найчисельнішою є група «рідкісні» (78; 71,5 %), на другому місці – група «вразливі» (24; 22 %), «зникаючі» – (5; 4,6 %) належать до груп: неоцінений (1; 0,95 %), та зниклі (1; 0,95 %) (табл. 1).

Висновок. Результати аналізу рослинних угруповань території басейну річки Удай, що охоплює дві області Полтавську та Чернігівську, показали, що сучасний список регіонально рідкісних рослин досліджуваного регіону складає 109 видів. Найчисельнішою є група видів, що належать до відділу *Magnoliophyta* – 99 видів (90,75 %), також представлені відділи *Pinophyta*, *Lycopodiophyta*, *Equisetophyta* та *Polypodiophyta*. За природоохоронним статусом цих видів, переважає група «рідкісні» (78; 71,5 %) та група «вразливі» (24; 22 %).

Стан охопленості охороною популяцій рідкісних видів, засвідчує про те, що більшість популяцій регіонально рідкісних видів охоплені охороною. Вони охороняються на територіях об'єктів ПЗФ Чернігівської та Полтавської областей. Еталонними територіями збереження популяцій регіонально рідкісних видів басейну річки Удай є такі об'єкти: Національні природні парки «Ічнянський» та «Пирятинський», заказники загальнодержавного значення «Дорогинський» (Прилуцький р-н) та «Червонобережжя» (Пирятинський р-н). Але є ряд видів, що не охоплені охороною на території басейну. Тому для забезпечення охорони ценопопуляцій цих рідкісних видів необхідно створити ряд об'єктів, що доповнять природно-заповідну мережу Чернігівської та Полтавської областей.

Література

1. Андрієнко, Т. Л., Лукаш, О. В., Прядко О. І. Рідкісні види судинних рослин Чернігівщини та їх представленість на природно-заповідних територіях області. *Заповідна справа в Україні*. 2007. 13 (1–2). С. 33–38.
2. Дідух Я. П., Шеляг-Сосонко Ю. Р. Геоботанічне районування України та суміжних територій. *Укр. бот. журн.* 2003. 60 (1). С. 6–17.
3. Жигаленко О. А. Анований конспект флори Ічнянського національного природного парку. Суми: Університетська книга, 2015. 79 с.
4. Лобань Л. О. Лісова рослинність верхньої частини басейну р. Удай (Чернігівська область). *Укр. бот. журн.* 2000, 57 (4). С. 386–392.
5. Лобань Л. О., Дідик Л. В., Богдан О. В. Регіонально рідкісні види судинних рослин басейну річки Удай в межах Чернігівської області: сучасний склад, стан охорони. *VIII Міжнародна заочна науково-практична конференція "Актуальні питання біологічної науки"*: збірник статей. Ніжин: НДУ імені Миколи Гоголя, 2022. С. 39–44.
6. Офіційні переліки регіонально рідкісних рослин адміністративних територій України (довідкове видання) / укл. д. б. н., проф. Т. Л. Андрієнко, к. б. н. М. М. Перегрим. Київ: Альтерпрес, 2012. 148 с.
7. Перелік регіонально рідкісних видів рослин Чернігівської області. URL: <https://cg.gov.ua/index.php?id=23927&tp=1>
8. Чекан А. С. Порівняльна характеристика проекту організації та плану управління на прикладі НПП «Пирятинський». URL: <https://conf.ztu.edu.ua/wpcontent/uploads/2020/05/18.pdf>

References

1. Andriienko, T.L., Lukash, O.V. & Priadko O.I. (2007). Ridkisini vydy sudynnykh roslyn Chernihivshchyny ta yikh predstavlenist na pryrodno-zapovidnykh terytoriiakh oblasti [Rare species of vascular plants of Chernihiv Oblast and their representation in nature-reserved territories of the region]. *Zapovidna sprava v Ukraini – Protected business in Ukraine*. Issue 13 (1–2). P. 33–38 [in Ukrainian].
2. Didukh Y.P. & Shelyag-Sosonko Yu.R. (2003). Neobotanichne raionuvannia Ukrainy ta sumizhnykh terytorii [Geobotanical zoning of Ukraine and adjacent territories]. *Ukr. bot. zhurn. – Ukraine. boat. Journal*. Issue 60 (1). P. 6–17 [in Ukrainian].
3. Zhyhalenko, O.A. (2015). *Anotovanyi konspekt flory Ichnianskoho natsionalnoho pryrodnoho parku* [An annotated synopsis of the flora of the Ichnyan National Nature Park]. Sumy: Universytetska knyha [in Ukrainian].

4. Loban, L.O. (2000). Lisova roslynnist verkhnoi chastyny baseinu r. Udai (Chernihivska oblast) [Forest vegetation of the upper part of the Udai river basin (Chernihiv region)]. *Ukr. bot. zhurn. – Ukraine bot. journal*. Issue 57 (4). P. 386–392 [in Ukrainian].
 5. Loban, L.O., Didyk, L.V. & Bohdan, O.V. (2022). Rehionalno ridkisni vydy sudynnykh roslyn baseinu richky Udai v mezhakh Chernihivskoi oblasti: suchasnyi sklad, stan okhorony [Regionally rare species of vascular plants of the Udai River basin within the Chernihiv region: modern composition, state of conservation]. *VIII Mizhnarodna zaochna naukovo-praktychna konferentsiia "Aktualni pytannia biolohichnoi nauky" – VIII International Correspondence Scientific and Practical Conference "Actual Issues of Biological Science"*. Nizhyn: NDU imeni Mykoly Hoholia [in Ukrainian].
 6. (2012). Ofitsiini pereliky rehionalno ridkisnykh roslyn administratyvnykh terytorii Ukrainy [Official lists of regionally rare plants of the administrative territories of Ukraine]. (T.L. Andriienko, M.M. Perehym (Ed.)). Kiyv: Alterpres [in Ukrainian].
 7. Pereelik rehionalno ridkisnykh vydiv roslyn Chernihivskoi oblasti [List of regionally rare plant species of Chernihiv region]. URL: <https://cg.gov.ua/index.php?id=23927&tp=1> [in Ukrainian].
 8. Chekan, A.S. (2020). Porivnialna kharakterystyka proektu orhanizatsii ta planu upravlinnia na prykladi NPP «Pyriatynskiy» [Comparative characteristics of the organization project and the management plan on the example of the Pyriatynskiy NPP]. URL: <https://conf.ztu.edu.ua/wp-content/uploads/2020/05/18.pdf> [in Ukrainian].
-

Loban L.

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

RARE COMPONENT OF THE FLORA OF THE REGIONAL LEVEL OF THE UDAY RIVER CATCHMENT AREA

The article informs about the list of rare plant species of the Udai River catchment area at the regional level (Poltava and Chernihiv regions). It was established that the current list of regionally rare plant species of the studied region consists of 109 species. Among them, the most numerous is the group of species belonging to the department Magnoliophyta – 99 species (90,75 %), the departments Pinophyta, Lycopodiophyta, Equisetophyta and Polypodiophyta are also represented. According to nature protection status, among the species, the "rare" group (78; 71,5 %) and the "vulnerable" group (24; 22 %) prevail.

The state of protection coverage of populations of rare species indicates that the majority of populations of regionally rare species in the studied region are covered by protection. They are protected in the territories of the objects of the nature reserve network of Chernihiv and Poltava regions. Reference territories for the preservation of populations of regionally rare species of the basin are the following objects: National nature parks "Ichnyanskyi" and "Pyriatynskiy", reserves of national importance "Dorogynskiy" (Prylutsky district) and "Chervonoberezhya" (Pyriatynskiy district).

Key words: river catchment area, regionally rare plants, nature conservation objects.

**Стаття до редакції надійшла 27.10.2023 року
Рецензія на статтю надійшла 10.11.2023 року**

ЗООЛОГІЯ

УДК 595.44(477.42)

DOI 10.31654/2786-8478-2023-BN-2-26-31

Evtushenko K. V.

Schmalhausen Institute of Zoology
of National Academy of Sciences of Ukraine
evt@izan.kiev.ua
orcid.org/0009-0000-5863-9956

Kobzar L. I.

Polissya Nature Reserve
lina_kobzar@ukr.net
orcid.org/0000-0002-8199-4072

SPIDERS (ARACHNIDA: ARANEI) OF FIVE FOREST HABITATS OF THE POLISSYA NATURE RESERVE (ZHYTOMYR AREA, UKRAINE)

*The Polissya Nature Reserve is located in the zone of mixed forests in the physical-geographic region of Zhytomyr Polissya (Zhytomyr region, Ukraine). The first data on the spiders of the reserve were obtained by Guryanova V. She gave a list of 66 species from five forest and one swamp coenoses of the Perga forestry. Later, K. Evtushenko and L. Kobzar in an abstract reported on the discovery of 51 species from 14 families from five forest coenoses of the Selezivka Forestry. The list of spiders of the reserve was supplemented by 21 species. Currently, a list of all detected species and their coenotic distribution is provided. The data were obtained on the material collected by the method of soil traps in a pine lichen forest, pine green moss forest, pine-birch blueberry forest, pine-birch molinia forest and birch-oak-elm forest. The material consisted of 866 adult specimens of spiders. Most of the detected species live on the surface of the soil or in the litter. These are common forest species that prefer moist and shaded conditions. Only a few species are rare for Ukrainian Polissya: *Arctosa lutetiana* (Simon, 1876) (known from the Shatsk National Nature Park), *Mustelicosa dimidiata* (Thorell, 1875) (recorded in the v. Kozyn near Kyiv) and *Zora* sp. 1 and *Zora* sp. 2 – not identified to species close to *Z. manicata* Simon, 1878. The total list of spiders of the Polissya Nature Reserve consisted of 87 species from 17 families. Infection of spiders of the Liocranidae family with larvae of the fly *Ogcodes* sp. (Diptera: Acroceridae) was recorded for the first time. Two females of the spider *Agroeca proxima* (O. P.-Cambridge, 1871) were infected. Females were collected in pine lichen forest and birch-oak-elm forest. Larvae are localized inside the abdomen of spiders near the epigastric slit. The article contains photos of the location of the fly larvae inside the spider and the appearance of the larvae.*

Key words: spiders, Polissya Nature Reserve, Ukraine.

Introduction. The Polissya Nature Reserve is located in the zone of mixed forests in the north of the Zhytomyr Polissya physical-geographic region (Zhytomyr Region, Ukraine) (Map 1). The first data on the spiders of the Polissya Nature Reserve were obtained by Guryanova V. [1]. She gave a list of 66 species of spiders found in six habitats on the territory of the Perga Forestry. Later, Evtushenko K. and Kobzar L. [2] reported in abstract on the distribution of 51 species identified in five habitats of the Selezivka Forestry. In this article, we provide a list of these species, habitat description and photographs of the location of *Ogcodes* fly larvae (Diptera: Acroceridae) in the body of *Agroeca* spiders.

Material and methods.

The material collected by L. Kobzar from June to October 2011 by soil trap method in five forest habitats amounted to 866 specimens determined to species (Map 1).



Map 1. Location of the Polissya Nature Reserve

Habitat description.

1. Pine lichen forest (N 51°32.319', E 028°06.102'). Pine trees are 50–60 years old. The completeness of the plantation 0,4-0,5. Undergrowth is absent. Grass cover: common goldenrod, dry-loving grasses. Lichen cover 90%. Litter: dry needles. Located on a hillside. Sandy soils.

2. Pine green moss forest (N 51°32.244', E 028°06.120'). Pine trees are 50-60 years old. The completeness of the plantation 0,8 Undergrowth is absent. Grass cover: single dry-loving herbs. Green moss cover 90%. Litter: rotted moss and needles. Sandy soils.

3. Pine-birch blueberry forest (N 51°32.339', E 028°05.906'). Moist middle-aged forest. Planting composition 7P 3B. The completeness of the plantation 0,7. Undergrowth is absent. Grass cover: blueberry prevails, ledum and green moss are present. Litter: rotten birch leaves and pine needles. Sod-podzolic soil.

4. Pine-birch molinia forest (N 51°32.040', E 028°05.874'). Moist middle-aged forest. Planting composition 5P 5B. The completeness of the plantation 0,7. Undergrowth: frangula bushes. Grass cover: molinia prevails, blueberry and green moss are present. Litter: rotten birch leaves and pine needles. Sod-podzolic soil.

5. Birch-oak-elm forest (N 51°32.299', E 028°06.151'). Deciduous forest near the Bolotnytsia River. Undergrowth: numerous buckthorn bushes. Litter: rotten birch, oak, elm and buckthorn leaves. The humus horizon is clearly expressed. The soil is sod-medium-podzolic.

Three larvae of the *Ogcodes* sp. (Acroceridae) were found in two females of *Agroeca proxima* (O. P.-Cambridge, 1871) (Liocranidae). Material: 1f, 03.10.2011, pine lichen forest; 1f, 24.08.2011, birch-oak-elm forest. The larvae were located near the epigastric slit. They were extracted and photographed.

Results. Fifty-one species from 14 families were identified (Table 1). Twenty-one species were registered in the Polissya Nature Reserve for the first time.

Table 1

List of species and number of individuals

List of species	Pine lichen forest	Pine green moss forest	Pine-birch blueberry forest	Pine-birch molinia forest	Birch-oak-elm forest
1	2	3	4	5	6
1. Agelenidae					
1. <i>Agelena labyrinthica</i> (Clerck, 1757)	2	3	1	1	1
2. Araneidae					
2. <i>Cercidia prominens</i> (Westring, 1851)				2	
3. Cheiracanthiidae					
3. <i>Cheiracanthium virescens</i> (Sundevall, 1833)	2				
4. Gnaphosidae					
4. <i>Berlandina cinerea</i> (Menge, 1872)	2				

Continuation of Table 1

1	2	3	4	5	6
5. <i>Drassodes pubescens</i> (Thorell, 1856)			1		1
6. <i>Drassyllus lutetianus</i> (L. Koch, 1866)					
7. <i>Drassyllus praeficus</i> (L. Koch, 1866)		1			1
8. <i>Haplodrassus cognatus</i> (Westring, 1861)		2		1	
9. <i>Haplodrassus signifer</i> (C.L. Koch, 1839)		14	1	3	3
10. <i>Haplodrassus silvestris</i> (Blackwall, 1833)		1	6	2	6
11. <i>Haplodrassus umbratilis</i> (L. Koch, 1866)			2	1	1
12. <i>Micaria fulgens</i> (Walckenaer, 1802)					2
13. <i>Zelotes clivicola</i> (L. Koch, 1870)	2	13	4	2	
14. <i>Zelotes electus</i> (C. L. Koch, 1839)	1				
15. <i>Zelotes exiguus</i> (Müller & Schenkel, 1895)		1		2	
16. <i>Zelotes longipes</i> (L. Koch, 1866)	1				
17. <i>Zelotes subterraneus</i> (C.L. Koch, 1833)	1	25	24	3	3
5. Linyphiidae					
18. <i>Diplostyla concolor</i> (Wider, 1834)				1	
19. <i>Neriere radiata</i> (Walckenaer, 1841)		1			
20. <i>Tenuiphantes flavipes</i> (Blackwall, 1854)		1			
21. <i>Tenuiphantes mengei</i> (Kulczyński, 1887)				1	
22. <i>Walckenaeria unicornis</i> O. P.-Cambridge 1861		1			
6. Liocranidae					
23. <i>Agroeca brunnea</i> (Blackwall, 1833)			2		
24. <i>Agroeca proxima</i> (O. P.-Cambridge, 1871)		10	32	49	2
7. Lycosidae					
25. <i>Alopecosa aculeata</i> (Clerck, 1757)	1	27	2	2	1
26. <i>Alopecosa pulverulenta</i> (Clerck, 1757)					1
27. <i>Arctosa lutetiana</i> (Simon, 1876)			1		
28. <i>Hygrolycosa rubrofasciata</i> (Ohlert, 1865)		4	1	12	
29. <i>Mustelicosa dimidiata</i> (Thorell, 1875)	1				
30. <i>Pardosa lugubris</i> (Walckenaer, 1802)	4	13	30	21	56
31. <i>Pardosa prativaga</i> (L. Koch, 1870)					1
32. <i>Piratula hygrophila</i> (Thorell, 1872)				4	
33. <i>Piratula latitans</i> (Blackwall, 1841)				1	
34. <i>Piratula uliginosa</i> (Thorell, 1856)		2	3	5	
35. <i>Trochosa terricola</i> Thorell, 1856		109	54	74	110
36. <i>Xerolycosa miniata</i> (C. L. Koch, 1834)	3				4
37. <i>Xerolycosa nemoralis</i> (Westring, 1861)					1
8. Miturgidae					
38. <i>Zora silvestris</i> Kulczyński, 1897		3	8	1	
39. <i>Zora spinimana</i> (Sundevall, 1833)	2		1	2	
40. <i>Zora</i> sp.1		3			1
41. <i>Zora</i> sp.2	1				
9. Pisauridae					
42. <i>Dolomedes fimbriatus</i> (Clerck, 1757)		1		1	
10. Philodromidae					
43. <i>Philodromus fuscomarginatus</i> (De Geer, 1778)		3			
44. <i>Thanatus sabulosus</i> (Menge, 1875)					3
11. Phrurolithidae					
45. <i>Phrurolithus festivus</i> (C. L. Koch, 1835)					1
12. Salticidae					
46. <i>Euophrys frontalis</i> (Walckenaer, 1802)			1		
47. <i>Evarcha falcata</i> (Clerck, 1757)		1			
13. Theridiidae					
48. <i>Crustulina guttata</i> (Wider, 1834)			3		
49. <i>Euryopsis flavomaculata</i> (C. L. Koch, 1836)		1	2	2	
14. Thomisidae					
50. <i>Xysticus luctator</i> L. Koch, 1870		1	4		13
51. <i>Xysticus luctuosus</i> (Blackwall, 1836)		1			12
Total number of individuals	23	242	183	193	224
Total number of species	13	25	21	23	21

Spiders of the family Liocranidae were noted as hosts of *Ogcodes* flies for the first time (Figure 1).



Figure 1. Larvae of *Ogcodes* sp. within *Agroeca proxima*

Discussion. Most of the detected species of spiders live on the surface of the soil or in the litter. These are common forest species that prefer moist and shaded conditions. Only a few species are considered rare for Ukrainian Polissya:

Arctosa lutetiana (Simon, 1876) – found in Shatsk National Nature Park [3], inhabits mixed forests.

Mustelicosa dimidiata (Thorell, 1875) – found in Kyiv: Kozyn [4], inhabits dry pine forests.

Zora sp. 1 – Material: 2m, 05.06.2011, 1m, 02.07.2011, green mossy pine forest; 1m, 20.06.2011, birch-oak-elm forest. The species is close to *Z. manicata* Simon, 1878.

Zora sp. 2 – Material: 1f, 02.07.2011, lichen pine forest. The species is close to *Z. manicata* Simon, 1878. Perhaps this is a female *Zora* sp. 1.

Conclusions. The total list of Polissya Nature Reserve spiders includes 87 species, taking into account the species given by V. Guryanova [1].

The finds of rare Polissya species indicates the presence of environmental conditions specific to other areas of Polissya. This suggests that other rare species may be detected through the use of traps throughout the warm period, while simultaneously using other methods of collecting spiders covering grass and trees.

It is important to carry out dipterological research on the territory of the reserve in order to collect and identify the fly *Ogcodes* sp., which will be a new species for the Polissya fauna.

Literature

1. Guryanova V. E. Spiders (Aranei) of the subsoil horizon of the Polissya State Reserve. Vestnik zoologii, 1989. 2: P. 6–12 [in Ukrainian].

2. Evtushenko K. V., Kobzar L. I. New data on spiders (Aranei) of the Polissya Nature Reserve I (IV) International scientific and practical conference "Problems of modern entomology", Uzhhorod, September 15-17, 2016. Abstracts of reports. Ukrainian entomofaunistics, 7(3), P. 27 [in Ukrainian].
3. Evtushenko K. V. Spiders (Aranei) of Shatsk National Nature Park. Shatsk National Nature Park. Scientific research 1983-1993, Kovel: Sviyaz, 1993 P. 221-235 [in Ukrainian].
4. Yanul V., Terkhova V. & Polchaninova N. New data on the rare spider species (Arachnida, Araneae) from Kyiv Region (Ukraine). Zoodiversity, 2022. 56 (3), P. 181-188 [in Ukrainian].

References

1. Guryanova, V.E. (1989). Spiders (Aranei) of the subsoil horizon of the Polissya State Reserve. Vestnik zoologii, 2. P. 6–12 [in Ukrainian].
2. Evtushenko, K.V. & Kobzar L.I. (2016). New data on spiders (Aranei) of the Polissya Nature Reserve I (IV) International scientific and practical conference "Problems of modern entomology", Uzhhorod, September 15–17. Abstracts of reports. Ukrainian entomofaunistics. 7(3), P. 27 [in Ukrainian].
3. Evtushenko, K.V. 1993 (1996). Spiders (Aranei) of Shatsk National Nature Park. Shatsk National Nature Park. Scientific research 1983–1993. Kovel: Sviyaz [in Ukrainian].
4. Yanul, V., Terkhova, V. & Polchaninova, N. (2022). New data on the rare spider species (Arachnida, Araneae) from Kyiv Region (Ukraine). Zoodiversity. Issue 56 (3). P. 181–188 [in Ukrainian].

Євтушенко К. В.

Інститут зоології імені Шмальгаузена НАН України
evt@izan.kiev.ua
orcid.org/0009-0000-5863-9956

Кобзар Л. І.

Поліський природний заповідник,
lina_kobzar@ukr.net
orcid.org/0000-0002-8199-4072

ПАВУКИ (ARACHNIDA: ARANEI) П'ЯТИ ЛІСОВИХ БІОТОПІВ ПОЛІСЬКОГО ПРИРОДНОГО ЗАПОВІДНИКА (ЖИТОМИРСЬКА ОБЛАСТЬ, УКРАЇНА)

*Поліський природний заповідник розташований в зоні мішаних лісів у фізико-географічній області Житомирське Полісся (Житомирська область, Україна). Перші дані про павуків заповідника були отримані В. Гур'яноюю. Вона навела список 66 видів з п'яти лісових і одного болотного ценозів Перганського лісництва. Пізніше К. Євтушенко та Л. Кобзар повідомили про виявлення 51 виду з 14 родин в п'яти лісових ценозах Селезівського лісництва. Список павуків заповідника був поповнений 21 видом. Наразі надається список всіх виявлених видів та їх ценотичний розподіл. Дані були отримані на матеріалі, зібраному методом ґрунтових пасток у сосновому лісі лишайниковому, сосновому лісі зеленомоховому, сосново-березовому чорничному лісі, сосново-березовому молінієвому лісі та березово-дубово-в'язовому лісі. Матеріал становив 866 статевозрілих екземплярів павуків. Більшість виявлених видів мешкають на поверхні ґрунту або в підстилці. Це звичайні лісові види, які віддають перевагу вологим і затіненим умовам. Лише кілька видів є рідкісні для українського Полісся: *Arctosa lutetiana* (Simon, 1876) (відомий з Шацького національного природного парку, *Mustelicoso dimidiata* (Thorell, 1875) (відмічений в с. Козин біля Києва) та *Zora* sp. 1 і *Zora* sp. 2., які вірогідно представники одного виду, близького до *Z. tapicata* Simon, 1878. Загальний список павуків Поліського природного заповідника склав 87 видів з 17 родин. Вперше було зафіксовано зараження павуків родини *Liocranidae* личинками мухи *Ogcodes* sp. (Diptera: Acroceridae). Зараженими були дві*

самиці павука *Agroeca prokita* (O. P.-Cambridge, 1871). Самиці були зібрані в сосновому лісі лишайниковому та березово-дубово-в'язовому лісі. Личинки локалізовані всередині черевця павуків біля епігастральної щілини. В статті наведені фотографії розташування личинок мухи всередині павука та зовнішнього вигляду личинок.

Ключові слова: павуки, Поліський природний заповідник, Україна.

Стаття до редакції надійшла 13.10.2023 року
Рецензія на статтю надійшла 01.11.2023 року

УДК 574/591,5
DOI 10.31654/2786-8478-2023-BN-2-32-36

Пасічник С. В.

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

Білик М. М.

директор
Ічнянського національного природного парку
ichn_park@ukr.net
orcid.org/0009-0008-8792-4818

Шульга О. О.

заступник директора
Ічнянського національного природного парку
ichn_park@ukr.net
orcid.org/0009-0003-9481-8734

**БІОІНДИКАЦІЙНИЙ АНАЛІЗ ЕКОЛОГІЧНОГО СТАНУ СТАВКА ЗАЗИМ'Є
НА ТЕРИТОРІЇ ІЧНЯНСЬКОГО НАЦІОНАЛЬНОГО ПАРКУ**

*В статті представлений аналіз макрзообентоса одного з найбільших ставків на території важливого природоохоронного об'єкта Чернігівської області – Ічнянського національного природного парку. Надається інформація про основні групи тварин, що були виявлені під час досліджень фауни бентичної зони ставка Зазим'є, що розташований в заплаві річки Іченька, яка протікає по території ІНПП. Аналіз фауни надається на основі проб, що було взято на різних ділянках ставка. З'ясовано присутність в макрзообентосі представників 13 основних груп безхребетних тварин: плоскі черви, олігохети, п'явки, черевоні молюски, двостулкові молюски, ракоподібні, павукоподібні (водні кліщі), клопи, жуки, личинки волохокрильців, личинки бабок, личинки довговусих двокрилих комах, личинки коротковусих двокрилих комах. Отримані результати використані для визначення якісного стану води методом біоіндикації. Як метод біологічної оцінки якості води було використано Індекс Вудівісса. Цей індекс використовується для дослідження водойм помірного поясу та дає оцінку їхнього стану за десятибальною шкалою. З'ясовано, що в макрзообентосі ставка Зазим'є відсутні личинки представників рядів Веснянки та Одноденки. Серед личинок комах ряду Волохокрильці було знайдено представників лише одного виду – *Phygadeuon grandis*. Всі ці дані свідчать про середній ступінь забруднення води в ставку, що досліджувався.*

На основі цього аналізу було визначено біотичний індекс ТВІ, що дорівнює 6. Цей біотичний індекс свідчить про екологічний стан води в ставку Зазим'є як помірно забруднений.

Ключові слова: макрзообентос, забруднення води, біоіндикація, 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

Ічнянський національний природний парк розташований на території Прилуцького (колишній Ічнянський) району Чернігівської області і є в першу чергу природоохоронною, рекреаційною, культурно-освітньою, науково-дослідною установою загальнодержавного значення і входить до складу природно-заповідного фонду України, де встановлений особливий режим охорони, відтворення та використання.

Цей парк розташований на території району Чернігівської області на південний захід від міста Ічня, 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). В долинах цих річок внаслідок будівництва системи дамб було створено ряд штучних ставків. Загальна площа водойм у межах парку – 85,8 га.

Об'єктом наших досліджень був видовий склад та розповсюдження представників водної фауни ІНПП. Предмет досліджень – якісний стан води водних резервуарів ІНПП з використанням методів біоіндикації. В оцінці стану водних екосистем особливу роль грають біоіндикаційні методи [2], особливо під час проведення біомоніторингу поверхневих вод [1, 3]. Вони дозволяють відстежити кумулятивну дію несприятливих факторів (наприклад, хронічного забруднення водойми), виявити їх вплив на організм та екосистему в цілому. Особливо на увагу заслуговує Водна рамкова директива Європейського Союзу (Water Framework Directive, WFD; 2000/60/EC від 23 жовтня 2000 р.), що дала істотний поштовх розвитку та вдосконаленню систем біоіндикації та моніторингу екологічної якості поверхневих вод у країнах Європейського союзу (ЄС) [1, 3].

Обмежена водність ставків, уповільнений водообмін та мала мінералізація (100–200 мг/л) роблять їх дуже нестійкими до хімічного та бактеріологічного забруднення. Сюди відносяться води всіх водойм з мінералізацією до 400 мг/л та об'ємом води менше 50 млн. м³ незалежно від їх проточності. Отже використання методів біоіндикації для оцінки рівня забрудненості водойм на природоохоронних територіях є важливим напрямком в екологічній роботі.

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. Для проведення біоіндикації на території Ічнянського НПП нами було обрано саме став Зазим'я. Середня глибина цього ставу від 1 до 2 метрів. Нами було взято проби на різних ділянках. Проби макрзообентоса на кожній ділянці ставка були зібрані з допомогою водного сачка. Зразки ґрунту промивали через капроновий газ із розміром вічка 300–310 мкм. Камеральну обробку зібраного матеріалу з подальшим мікроскопуванням проводили згідно з загальноприйнятими методами [5, 6]. Всього було зібрано та оброблено 24 кількісні проби бентосу. Після кожного замаху сачок виймався, вивертався, і впіймані організми переміщалися в кювету. Помічені тварини пінцетом виймалися із кювети і переміщалися у невеликі ємності з водою (чашки Петрі, баночки з-під ліків), причому різні тварини (п'явки, двостулкові молюски, личинки комах) поміщалися у різні баночки. Окремо розміщалися великі тварини (молюски) та хижакі, щоб вищеназвані тварини не пошкодили більш дрібних. Для лову дрібних тварин використовували піпетку, а швидко плаваючих зручно відловлювати з кювети за допомогою чайної ложки. Таким чином з'являлася можливість оцінити загальну кількість груп тварин. Під групою вважалися: плоскі черви; малощетинкові черви; п'явки; червононогі молюски; двостулкові молюски; ракоподібні; павукоподібні (водні кліщі); личинки веснянок; клопи; жуки; перетинчастокрилі та їх личинки; личинки одноденок; личинки волохокрильців; личинки бабок; личинки довговусих двокрилих комах; личинки коротковусих двокрилих комах.

Як метод біологічної оцінки якості води було використано Індекс Вудвісса. Цей індекс використовується для дослідження водойм помірною поясу та дає оцінку їхнього стану за десятибальною шкалою.

Для оцінки стану водоймища за методом Вудвісса нами була виконана робота в наступні три етапи.

На першому етапі з'ясовувалося, які індикаторні групи є у досліджуваному водоймищі. Пошук починався із найбільш чутливих до забруднення індикаторних груп: спочатку веснянок, потім одноденок, далі волохокрильців і т.д. Саме в такому порядку індикаторні групи розташовані в Таблиці 2. Далі було проведено аналіз менш чутливих до забруднення груп тварин.

На другому етапі нами оцінювалося загальне різноманіття бентосних організмів. Потрібно відмітити, що простота методики Вудвісса не вимагає визначення всіх

спійманих тварин з точністю до виду (адже це буває важко зробити навіть професіоналу). Досить визначити кількість виявлених у пробах "груп" бентосних організмів. Перелік таких основних груп вказано вище.

На останньому етапі було знайдено значення індексу Вудвісса, що характеризує екологічний стан досліджуваного водоймища.

Класифікацію якості води за біотичними показниками було зроблено на основі Таблиці 1.

Таблиця 1

Класифікація води за біотичними показниками

Клас якості води	Ступінь забруднення	Біотичний індекс
1	Дуже чиста	10
2	Чиста	8 – 9
3	Помірно забруднена	6 – 7
4	забруднена	5
5	Брудна	3 – 4
6	Дуже брудна	0 – 2

Результати досліджень та їх обговорення. Під час заборів води нами було ідентифіковано всього 13 груп бентосних організмів, з них: волохокрильці (ряд Trichoptera) – 1 вид, бокоплати (рід *Gammarus*, ряд Amphipoda) – 1 вид, рівноногі ракоподібні (*Asellus aquaticus*, ряд Isopoda) – 1 вид, олігохети (родина Tubificidae) – 3 види, личинки дзвінців (родина Chironomidae) – 5 видів, плоскі черви (тип Plathelminthes, клас війчасті черви Turbellaria) – 2 види, п'явки (клас Hirudinea) – 4 види, червононогі молюски (клас Gastropoda) – 9 видів, двостулкові молюски (клас Bivalvia) – 6 видів, павукоподібні – водні кліщі (група Hydrachnidia) – 2 види, бабки (ряд Odonata), клопи (ряд Heteroptera) – 5 видів, жуки (ряд Coleoptera) – 9 видів, коротковусі двокрилі (Brachycera) – 2 види. Отримані нами дані були звірені з Таблицею 2.

Таблиця 2

Робоча шкала для визначення біотичного індексу ТВІ

Організми-біоіндикатори	Видове різноманіття	Загальна кількість присутніх груп бентосних організмів					
		0-1	2-5	6-10	11-15	16-20	>20
Личинки веснянок (<i>Plecoptera</i>)	Більше 1 1 вид	– –	7 6	8 7	9 8	10 9	– 10
Личинки одноденок (<i>Ephemeroptera</i>) (крім <i>Baetis rhodani</i>)	Більше 1 1 вид	– –	6 5	7 6	8 7	9 8	10 9
Личинки волохокрильців (<i>Trichoptera</i>)	Більше 1 1 вид	– 4	5 4	6 5	7 6	8 7	9 8
Бокоплати (<i>Gammarus</i>)		3	4	5	6	7	8
Водяний ослик (<i>Asellus aquaticus</i>)		2	3	4	5	6	7
Олігохети (<i>Tubificidae</i>) та/або личинки дзвінців (<i>Chironomidae</i>)		1	2	3	4	5	6
Всі наведені групи відсутні		0	1	2	–	–	–

Таким чином, загальна кількість груп, що була нами ідентифікована – 13. Згідно таблиці ми визначаємо відповідну колонку. Личинки веснянок і личинки одноденок в усіх заборах з ставка Зазим'є відсутні. З представників родини Волохокрильці нами був ідентифікований один вид – волохокрилець великий або звичайний (*Phryganea grandis*). Отже, ми шукаємо біотичний індекс в третьому рядку зверху напроти примітки, де зазначається один ідентифікований вид волохокрильця і в графі з приміткою

11–15 груп бентосних організмів. Там ми знаходимо індекс 6. Згідно Таблиці 1 біотичний індекс 6 відповідає класу якості води 3, що в цілому відповідає рівню забруднення води як помірному.

Висновки. Було проведено фауністичний аналіз макрозообентоса на 24 ділянках ставка Зазим'є Ічнянського національного природного парку. На основі цього аналізу було визначено біотичний індекс ТБІ, що дорівнює 6. Цей біотичний індекс свідчить про екологічний стан досліджуваної водойми як помірно забруднений.

Література

1. Barinova S. Essential and practical bioindication methods and systems for the water quality assessment. *Int. J. Environ. Sci. Nat. Resour.* 2017. Vol. 2. No 3. Art. 555588. P. 0079–089. DOI: 10.19080/IJESNR.2017.02.555588.
2. Birk S., Bonne W., Borja A., Brucet S., Courrat A., Poikane S., Solimini A., van de Bund W., Zampoukas N., Hering D. Three hundred ways to assess Europe's surface waters: An almost complete overview of biological methods to implement the Water Framework Directive. *Ecol. Indic.* 2012. Vol. 18. P. 31–41. DOI: 10.1016/j.ecolind.2011.10.009.
3. Pander J., Geist J. Ecological indicators for stream restoration success. *Ecol. Indic.* 2013. V. 30. P. 106–118. DOI: 10.1016/j.ecolind.2013.01.039.
4. Kaika M. The Water Framework Directive: A new directive for a changing social, political and economic European framework. *Eur. Plann. Stud.* 2003. V. 11, No 3. P. 229–316. DOI: 10.1080/09654310303640.
5. Карпова Г., Зуб Л., Мельничук В., Проців Г. Оцінка екологічного стану водойм методом біоіндикації. Бережани, 2010. 32 с.
6. Мальцев В. І., Карпова Г. О., Зуб Л. М. Визначення якості води методами біоіндикації. Київ, 2011. 112 с.
7. URL: <http://ichn-park.in.ua/>

References

1. Barinova, S. (2017). Essential and practical bioindication methods and systems for the water quality assessment. *Int. J. Environ. Sci. Nat. Resour.* Vol. 2, No 3. Art. 555588, P. 0079–089. DOI: 10.19080/IJESNR.2017.02.555588 [in EU].
2. Birk, S., Bonne, W., Borja, A., Brucet, S., Courrat, A., Poikane, S., Solimini, A., van de Bund, W., Zampoukas, N. & Hering, D. (2012). Three hundred ways to assess Europe's surface waters: An almost complete overview of Biological methods to implement the Water Framework Directive. *Ecol. Indic.* Vol. 18. P. 31–41. DOI: 10.1016/j.ecolind.2011.10.009 [in EU].
3. Pander J., Geist J. (2013). Ecological indicators for stream restoration success. *Ecol. Indic.* Vol. 30. P. 106–118. DOI: 10.1016/j.ecolind.2013.01.039 [in EU].
4. Kaika, M. (2003) The Water Framework Directive: A new directive for a changing social, political and economic European framework. *Eur. Plann. Stud.* Vol. 11, No 3. P. 229–316. DOI: 10.1080/09654310303640 [in EU].
5. Karpjva, G., Zub, L., Melnichuk, V. & Procin, G. (2010). Ocinka ekologicznego stan vodoimov metodom bioindikacii [Assessment of the ecological state of water bodies by the method of bioindication]. Berehani [In Ukrainian].
6. Malcev, V.I., Karpova, G.O. & Zub, L.M. (2011). Vivchennj jkosti void metodami bioindikacii [Determination of water quality by bioindication methods]. Kyiv [In Ukrainian].
7. URL: <http://ichn-park.in.ua/>

Pasichnyk S.

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

Bilyk M.

director of INPP,
Ichnyan National Natural Park
ichn_park@ukr.net
orcid.org/0009-0008-8792-4818

Shulga O.

deputy director of INPP,
Ichnyan National Natural Park
ichn_park@ukr.net
orcid.org/0009-0003-9481-8734

BIOINDICATIVE ANALYSIS OF THE ECOLOGICAL STATE OF THE ZAZIMYE POND IN THE TERRITORY OF THE ICHNYAN NATIONAL PARK

*The article presents an analysis of the macrozoobenthos of one of the largest ponds on the territory of an important nature conservation object of the Chernihiv region - the Ichnyansky National Nature Park. Information is provided on the main groups of animals that were discovered during the fauna studies of the benthic zone of the Zazimye pond, which is located in the floodplain of the Ichenka River, which flows through the territory of the INNP. Fauna analysis is provided on the basis of samples taken in different areas of the pond. The presence of representatives of 13 main groups of invertebrates in the macrozoobenthos was revealed: flatworms, oligochaetes, leeches, gastropods, bivalves, crustaceans, arachnids (water mites), bugs, beetles, larvae of Trichoptera, larvae of dragonflies, larvae of Nematocera, larvae of Brachycera. The obtained results were used to determine the quality of water using the bioindication method. The Woodyviss Index was used as a method of biological assessment of water quality. This index is used to study temperate water bodies and provides an assessment of their condition on a ten-point scale. It was found that the macrozoobenthos of the Zazimye pond lacks larvae of representatives of the Plecoptera and Ephemeroptera orders. Representatives of only one species – *Phryganea grandis* – were found among the insect larvae of the order of Trichoptera. All these data indicate the average degree of water pollution in the studied pond.*

Based on this analysis, the TBI biotic index was determined, which is equal to 6. This biotic index indicates the ecological state of the water in the Zazimye pond as moderately polluted.

Key words: macrozoobenthos, water pollution, bioindication, Ichnyan National Natural Park.

**Стаття до редакції надійшла 17.10.2023 року
Рецензія на статтю надійшла 06.11.2023 року**

ФІЗІОЛОГІЯ РОСЛИН

УДК 631.527:633.14"324"
DOI 10.31654/2786-8478-2023-BN-2-37-46

Симоненко Н. В.

науковий співробітник,
Національний Науковий Центр Інститут землеробства
Національної академії аграрних наук України
ninaskoryk2@ukr.net
orcid.org/0000-0001-9327-5828

Скорик В. В.

викладач кафедри загального землеробства,
Уманський національний аграрний університет
skorik-v@ukr.net
orcid.org/0009-0008-8715-8826

**ОПІРНІСТЬ КОРОТКОСТЕБЛОВОГО ЖИТА ОЗИМОГО
ЩОДО НАКОПИЧЕННЯ РАДІОНУКЛІДІВ У ЗЕРНІ**

Перспективним напрямком селекції жита озимого в Україні є створення сортів толерантних щодо накопичення екотоксикантів, важких металів, радіонуклідів особливо у забруднених від військових дій чи техногенного впливу місцях. Ці властивості сортів жита повинні поєднуватись із короткостебловістю, високою стійкістю рослин до вилягання, крупним зерном високої якості цільового використання для хлібопечення, кормовиробництва, глибокої переробки, що дозволить отримувати екологічно безпечну житню сировину.

Метою роботи було вивчити сортові особливості короткостеблового жита озимого різних морфотипів щодо рівня накопичення екотоксикантів, а також вивчити вплив погодних умов вирощування на здатність зразків акумулювати радіонукліди, намітити шляхи використання потенціалу зразків із стабільно низьким накопиченням радіонуклідів у селекційних програмах.

Визначення вмісту ^{137}Cs і ^{90}Sr у зерні короткостеблового жита озимого з альтернативними ознаками здійснювали гамма-радіометричним методом. Вихідний матеріал – 5 сортів і 25 популяцій жита озимого з альтернативними ознаками, які є носіями домінантної короткостебловості (ген Hl), резистентності до бурі і листової іржі (ген Rd), борошнистої роси (гени Er), стеблової іржі (ген Sr), рецесивної крупнозерності (гени Ig і tg).

Жито озиме не є активним аккумулятором радіонуклідів навіть у забруднених зонах, діапазон вмісту їх варіює в межах нижче ГДК: за цезієм 3,3 – 13,9 Бк/кг, за стронцієм 6,4 – 22,3 Бк/кг. Щодо вмісту ^{90}Sr розподіл зразків за групами накопичення близький до нормального, тоді, як за ^{137}Cs крива розподілу здвинута в бік зразків з низьким накопиченням. В якості вихідного матеріалу для селекції на стабільно низький сумарний вміст радіонуклідів – це зразки № 8 (Альдана), 20, 23 (Ласкаве).

Вихідним матеріалом для селекції на стабільно низьке накопичення радіонуклідів із низьким варіюванням ознаки є зразки № 8, 20, 23. Ці зразки доцільні для включення їх в асортимент зразків при вирощуванні жита у зонах техногенного забруднення, а також зразки № 12 (Оріана), 16, 24, Алатир. Зразки № 2 і 7 (іноземний гібрид і Єліка) можна використовувати у селекційних програмах, як стандарти, що характеризуються найбільш високим рівнем вмісту ^{137}Cs і ^{90}Sr .

Ключові слова: короткостеблове жито озиме, накопичення радіонуклідів у зерні, стронцій, цезій.

Вступ. Висока інтенсивність бойових дій росії в Україні з 2014 року разом спричинила широкомасштабну деградацію довкілля через забруднення вибуховими речовинами снарядів і ставить під сумнів безпечність використання земель, які вже постраждали в результаті аварій Чорнобильської АЕС (1987 рік). І це є головною екологічною проблемою України [1, 5, 8, 11, 14, 19, 21].

На ступінь кореневого і фоліарного забруднення рослин токсичними металами Pb, Cu, Ni і дозоутворюючими радіонуклідами ^{137}Cs і ^{90}Sr (полютанти), а також на загальну адаптивність рослин при інших антропогенних впливах мають значення збалансованість елементів живлення, оптимальна густина стеблестою, наявність воскового покриття, опушення рослини, їх гетерозисний стан, інші фактори. Фізіологічні механізми, що нормалізують процеси обміну і метаболізм рослин підвищують стійкість щодо внутрішньої детоксикації сполуками вибухових речовин деяких рослин, роблять їх толерантними до радіоактивного забруднення. Тобто, вміст у рослинах радіонуклідів – це показник забруднення середовища, а також збалансованості системи організму, фітоценозу і біоценозу [4, 13, 17, 20].

Жито озиме належить до рослин еклюдерів, тобто накопичує у вегетативній масі низький вміст токсичних елементів – ртуть, мідь, кадмій і свинець. Це важливо для чистоти харчових ланцюгів із збереженням високої продуктивності зеленої маси і зернової продукції жита, що в кінцевому результаті зберігає здоров'я людей, оскільки жито озиме є головною хлібною культурою українців і першою весняною зеленою масою для худоби. Накопичення у зерні жита радіонуклідів стронцій-90 і цезій-137 небезпечно тим, що стронцій є хімічним аналогом кальцію, який накопичується у скелеті людини і вражає систему кровотворення; цезій в обмінних процесах близький до калію і входить до складу крові і м'язів, пригнічує функцію кісткового мозку [2, 12, 15–16, 18].

Виявлення і створення сортів жита озимого толерантних щодо накопичення екотоксикантів, важких металів, радіонуклідів особливо у забруднених від військових дій чи техногенного впливу місцях є актуальним. Всі ці показники сортів жита мають поєднуватись із короткостебловістю, високою стійкістю рослин до вилягання, крупним зерном високої якості цільового використання для хлібопечення, кормовиробництва, глибокої переробки. Це дозволить отримувати екологічно безпечну житню сировину [9–10].

Мета роботи – оцінити вихідний матеріал короткостеблових жита озимого з альтернативними ознаками на стабільно низьке накопичення екотоксикантів, вивчити вплив погодних умов вирощування щодо здатності зразків акумулювати радіонукліди і намітити шляхи використання їх потенціалу в селекційних програмах.

Матеріали і методи. Дослідження проведено у 2020–2022 роках в умовах польової сівозміни зерно-бобових культур Національного Наукового Центру Інститут землеробства Національної академії аграрних наук України, Фастівський район Київської області, що територіально належить до правобережної зони Північного лісостепу України. Експериментальний матеріал для досліджень – це зерно 30 зразків жита: 5 з них – це комерційні сорти, що характеризуються високими показниками якості зерна для хлібопечення і кормовиробництва, а також 25 синтетичні популяції, що є джерелами і донорами цінних ознак. Притаманними ознаками цього матеріалу є поєднання в одному генотипі домінантної короткостеблості (ген *Hl*), крупності зерна (гени *Ig* і *tg*) з полігенним контролем резистентності проти грибкових хвороб (збудники роду *Fusarium* Link.), борошнисто-росяні (*Erysiphe graminis* f. sp. *Secalis*) та іржасті (*Puccinia recornita* f. sp. *Recornita*) – гени *Er*, *Rd*, *Sr*. Серед них вісім короткостеблових синтетичних популяцій з такими альтернативними ознаками, як відсутність воскового покриття на рослині, еректоїдне розміщення листя у просторі, відсутність лігули на стеблі, відсутність антоціанового забарвлення сходів. Вміст ^{137}Cs і ^{90}Sr у зерні жита озимого визначали за допомогою гамма-радіометричного методу [3, 6, 7, 9, 10].

Результати досліджень та їх обговорення.

Крім мікронутрієнтів – основних вітамінів і мінеральних речовин – із продукцією зернових культур в організм людини і тварин надходять радіонукліди. Ця проблематика стосується земель, що забруднені екотоксикантами. Полютанти, зокрема дозоутворюючі радіонукліди ^{137}Cs і ^{90}Sr , можуть проникати у рослину в результаті безпосереднього осідання і поглинання їх фотосинтезуючим апаратом рослини. Але, все-таки,

переважна кількість радіонуклідів надходять у рослину із ґрунту. Селекція щодо зменшення накопичення радіонуклідів у зерновій продукції є найбільш радикальним і екологічно виправданим засобом зниження постачання їх з їжею.

Здатність різних сільськогосподарських культур накопичувати радіонукліди має виражену видову і сортову специфіку, що залежить від стану забруднення ґрунту, його гранулометричного складу, рН, від співвідношення ізотопних і неізотопних носіїв радіонуклідів, для ^{90}Sr і ^{137}Cs це кальцій і калій, відповідно. Відмічено інтенсивність накопичення ^{137}Cs і ^{90}Sr в частинах рослин і за часом вегетаційного періоду. Є певні відмінності накопичення радіонуклідів у рослинах злаків за роками досліджень, до того ж коефіцієнт накопичення в рослинах стронцію значно вищий, ніж цезію.

Дослідження щодо акумуляції радіоактивних елементів в зерні жита озимого практично не проводились. Ми проаналізували колекційний розплідник короткостеблового жита озимого з альтернативними ознаками власної селекції за вмістом накопичення радіонуклідів у зерні. За результатами досліджень концентрації ^{137}Cs і ^{90}Sr у зерні короткостеблового жита проявляються відмінності між сортами і популяціями за метеорологічними умовами вегетаційного періоду.

В умовах правобережної зони Північного лісостепу України накопичення полюантів – радіонуклідів невисоке, залежно від року і зразка, що варіювало від 3,3 до 10,3 Бк/кг за цезієм, що майже у 30 разів нижче гранично допустимої концентрації (ГДК). За стронцієм вміст змінюється від 6,4 до 18,7 Бк/кг, що більш ніж у 20 разів нижче ГДК (таблиці 1 і 2) [7].

Таблиця 1

Рівень вмісту ^{137}Cs у зерні зразків жита озимого, Бк/кг, 2020 – 2022 роки

Зразок, донорські гени	Роки досліджень			Середнє за роками	Група за рівнем накопичення	Cve, %
	2020	2021	2022			
Алатир, st.	4,0	5,7	8,8	6,2	II	39,2
№ 8 – Альдана	5,9	5,9	7,4	6,4	II	13,5
№ 12 – Оріана	3,4	5,8	8,5	5,9	I	43,2
№ 23 – Ласкаве	4,1	6,4	6,4	5,6	I	23,6
№ 1 – F ₃₁ Sintetic-6/НІ-1НІ-1, забарвлені лігули (Vil)	3,6	6,3	6,6	5,5	I	30,2
№ 2 – іноземний зразок	4,8	6,8	12,4	8,0	IV	49,2
№ 3 – Єліка	4,8	8,3	10,0	7,7	IV	34,4
№ 7 – Левітан (багатоквітковий)	6,4	7,4	11,9	8,6	IV	34,0
№ 4 – F ₃₅₋₃₆ Інтеркрос х Імунер-76, еректний кущ (P)	3,7	8,0	7,8	6,5	II	37,3
№ 5 – F ₃₅₋₃₆ Інтеркрос х Імунер-76, розлогий кущ (p)	3,4	7,3	8,1	6,3	II	40,1
№ 6 – Довге зерно (lg, tg)	4,0	8,5	10,3	7,6	III	42,7
№ 13 – F ₂₅ НІ-2 з довгим колосом / Крупнозерне	3,7	5,9	8,9	6,2	II	42,3
№ 15 – НІ-2НІ-2wswcelelanan	3,3	5,5	6,6	5,1	I	32,7
№ 16 – F ₃₆ Кустро / Кустро х Імунер-76	3,4	5,9	7,6	5,6	I	37,8
№ 19 – F ₁₄ (F ₂ wswc / ErEr) / PdPd / SrSr, звисаючий лист	4,2	7,7	9,6	7,2	III	38,2
№ 20 – Крупнозерне / F ₂ wswcelel	4,0	5,9	7,0	5,6	I	26,9

Продовження таблиці 1

№ 21 – F ₁₅ (WcWc / eel) / Крупнозерне	5,3	6,3	9,0	6,9	III	27,9
№ 22 – HlHlwcwcelel, кругле зерно	4,7	7,5	8,9	7,0	III	30,4
№ 24 – F ₁₃ [Hl-3 / ВПК] / Крупнозерне, пріоритет за Hl-3	3,9	6,7	9,5	6,7	II	41,8
№ 25 – F ₁₆ Hl-3Hl-3 / eel / wswc	3,3	7,1	9,4	6,6	II	46,7
Середнє за зразками	4,2	6,7	8,8	-	-	-
Cvg, %	21,0	13,7	18,8	19	-	-
HCP05 за фактором А (зразок)				1,0	-	-
HCP 05 за фактором Б (рік)				6,5	-	-
HCP05 відмінностей				0,59	-	-
ГДК				130	-	-

Примітка: Hl – короткостебловість, Wc – наявний восковий наліт, wc – відсутність воскового нальоту, Pd – резистентність до бурої іржі, Sr – резистентність до стеблової іржі, Er – резистентність до борошнистої роси, El – повисла листова пластинка, el – еректна листова пластинка, Vil – забарвлена лігула, ap – безантоціанове забарвлення сходів, lg – довге зерно, tg – товсте зерно, P – еректний кущ, p – розлогий кущ

Таблиця 2

Рівень вмісту ⁹⁰Sr у зерні зразків жита озимого, Бк/кг, 2020 – 2022 роки

Зразок	Роки досліджень			Середнє за роками	Група за рівнем накопичення	Cve, %
	2020	2021	2022			
Алатир, st.	7,9	9,8	13,8	10,5	II	28,9
№ 8 – Альдана	10,8	11,3	14,3	11,5	II	19,8
№ 12 – Оріана	6,7	10,3	12,5	9,8	I	29,7
№ 23 – Ласкаве	8,2	11,7	11,5	10,5	II	18,8
№ 1 – F ₃₁ Sintetic-6/Hl-1Hl-1, забарвлені лігули	11,1	11,4	15,2	12,6	III	18,2
№ 2 – іноземний зразок	10,6	10,5	19,3	13,5	IV	37,4
№ 3 – Єліка	8,5	12,5	13,5	11,5	II	23,0
№ 7 – Левітан (багатоквітковий)	12,6	11,3	18,7	14,2	IV	27,9
№ 4 – F ₃₅₋₃₆ Інтеркрос х Імунер-76, еректний кущ	8,6	12,0	12,3	11,0	II	18,5
№ 5 – F ₃₅₋₃₆ Інтеркрос х Імунер-76, розлогий кущ	9,5	12,5	14,7	12,2	III	21,3
№ 6 – Довге зерно (lg, tg)	9,2	12,7	16,3	12,7	III	27,9
№ 13 – F ₂₅ Hl-2 з довгим колосом / Крупнозерне	8,8	10,8	15,7	11,8	III	30,2
№ 15 – Hl-2Hl-2wswcelelanap	13,2	10,6	19,8	14,5	IV	32,6
№ 16 – F ₃₆ Кустро / Кустро х Імунер-76	7,7	9,8	13,3	10,3	II	27,6
№ 19 – F ₁₄ (F ₂ wswc/ErEr) / PdPd / SrSr, звисаючий лист	7,5	9,8	12,8	10,0	II	26,3
№ 20 – Крупнозерне / F ₂ wswcelel	8,5	8,3	11,5	9,4	I	19,0
№ 21 – F ₁₅ (WcWc/eel) / Крупнозерне	7,6	10,5	10,9	9,7	I	18,3
№ 22 – HlHlwcwcelel, кругле зерно	10,9	10,6	10,8	10,8	II	1,4
№ 24 – F ₁₃ [Hl-3/ВПК]/Крупнозерне, пріоритет за Hl-3	6,4	9,3	12,8	9,5	I	33,7
№ 25 – F ₁₆ Hl-3Hl-3/eel/wswc	6,9	12,4	16,8	12,0	III	41,2
Середнє за зразками	9,1	10,9	14,4			
Cvg, %	21,1	10,9	19,0	18		

Продовження таблиці 2

НСР05 за фактором А (зразок)	1,7		
НСР 05 за фактором Б (рік)	2,7		
НСР05 відмінностей	1,1		
ГДК	50		

Примітка: *Hl* – короткостебловість, *Wc* – наявний восковий наліт, *wc* – відсутність воскового нальоту, *Pd* – резистентність до бурої іржі, *Sr* – резистентність до стеблової іржі, *Er* – резистентність до борошнистої роси, *EI* – повисла листова пластинка, *eI* – еректна листова пластинка, *Vil* – забарвлена лігула, *ap* – безантоціанове забарвлення сходів, *Ig* – довге зерно, *tg* – товсте зерно, *P* – еректний кущ, *p* – розлогий кущ

На загальну мінливість ознаки «накопичення радіонуклідів» у більшості зразків має суттєвий вплив екологічна складова, яка, залежно від зразка, змінна у межах $C_{ve} = 13 - 49\%$ для цезію і $C_{ve} = 1 - 41\%$ для стронцію. Вклад генетичної складової у міжсорткову мінливість невисокий – $C_{vg} = 14 - 21\%$ для цезію і $C_{vg} = 11 - 21\%$ для стронцію. Найменші відмінності між зразками для обох елементів були у вологих умовах 2020 вегетаційного року із середнім загальним рівнем накопичення радіонуклідів, де різниця між крайніми зразками склала всього 1,5 рази.

Порівняльна оцінка зразків за стабільністю накопичення радіонуклідів мала значні відмінності у характері їх розподілу (рисунки 1).

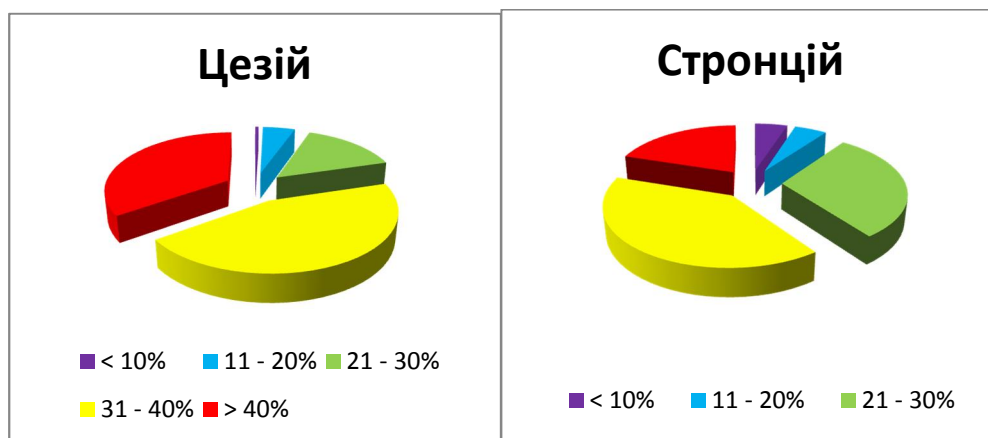


Рисунок 1. Розподіл зразків жита озимого за коефіцієнтом стабільності накопичення радіонуклідів (C_{ve}, %)

Кількість зразків з низьким (до 10%) і середнім (до 20%) ступенем варіювання за вмістом цезію був суттєво меншим, порівняно до стронцію, і в сумі склало від загального числа 5% і 35%, відповідно. Найбільш стабільний щодо накопичення ¹³⁷Cs тільки один зразок № 8, щодо ⁹⁰Sr – сім зразків: № 4, 8, 20, 21, 22, 23, Левітан, у яких C_{ve} < 20%, зразок № 22 (C_{ve}=1,4%).

Рівень накопичення радіонуклідів цезій і стронцій мають сортові відмінності і специфіку їх накопичення. Щодо середнього вмісту ¹³⁷Cs у зерні зразки жита були розділені на чотири групи:

I група – зразки із низьким рівнем накопичення (< 6 Бк/кг) – № 1, 12 (Оріана), 16, 15, 20, 23 (Ласкаве);

II група – із відносно низьким рівнем накопичення (6,0 – 6,8 Бк/кг) – Алатир (st.), № 1, 13, 5, 8 (Альдана), 24, 25;

III група – із середнім рівнем накопичення (6,9 – 7,7 Бк/кг) – № 6, 19, 21, 22;

IV група – з високим рівнем накопичення (> 7,7 Бк/кг) – № 7 (багатоквітковий сорт Левітан), 2 (іноземний гібрид), 3 (Єліка).

З метою виділення вихідного матеріалу для селекції на стабільно низький рівень накопичення цезію особливий інтерес мають шість зразків першої групи, а також сорт Альдана (№ 8) із другої групи, що характеризуються високою стабільністю прояву ознаки. Найбільш високий рівень вмісту ¹³⁷Cs вище 7,9 Бк/кг характеризуються сорти Левітан (№ 7), Єліка (№ 3) і іноземний гібрид (№ 2), які можна рекомендувати,

як контрасні форми під час вивчення закономірностей прояву і успадкування селекційної ознаки у нащадків.

Щодо накопичення ^{90}Sr зразки жита теж можна розділити на чотири групи:

I – < 10 Бк/кг – № 12 – Оріана і крупнозерні зразки № 20, 21, 24;

II – 10,0 – 11,5 Бк/кг – Алатир (st.), № 8 (Альдана), № 3 (Єліка), 4, 16, 19, 22, 23 (Ласкаве);

III – 11,6 – 13,0 Бк/кг – № 1, 5, 6, 13, 25;

IV – > 13,0 Бк/кг – № 7 (Левітан), 2 (іноземний гібрид), 15.

Серед зразків першої групи для селекції на стабільно низький вміст стронцію мають інтерес зразки № 20, 21, а з другої групи – № 22, 4, 23, у яких коефіцієнт екологічної мінливості за даною ознакою нижче 20%.

Здатність накопичення високий чи низький рівень вмісту певного хімічного елемента певним видом рослин не відповідає такій же здатності відносно іншого хімічного елемента. Число зразків, що належать до аналогічних груп за рівнем накопичення ^{137}Cs і ^{90}Sr у зерні жита невелике. Низький рівень вмісту обох елементів відмічено у зразків № 12 (Оріана), 4, 8 (Альдана), 6, 7 (Левітан), 2 (іноземний гібрид).

Важлива особливість щодо накопичення радіонуклідів у зерні жита є те, що за вмістом ^{90}Sr розподіл зразків за групами накопичення наближений до нормального, тоді як за ^{137}Cs розподіл асиметричний зі зміщенням у бік зразків з низьким накопиченням цього елемента.

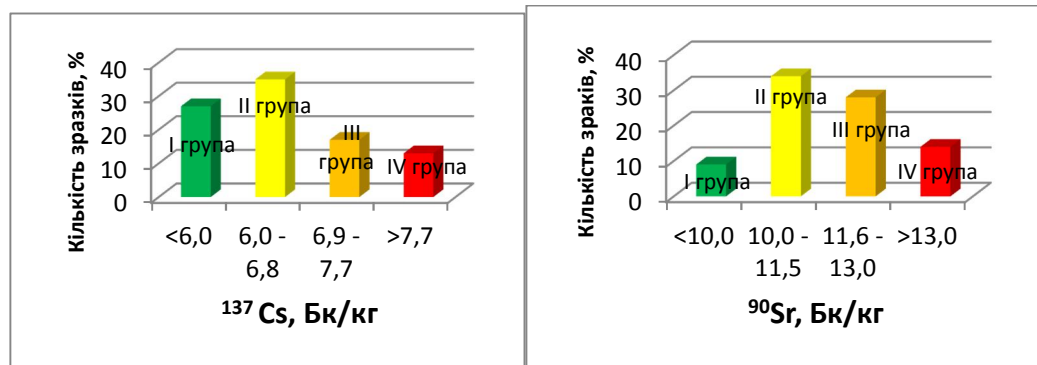


Рисунок 2. Розподіл зразків жита озимого відповідно груп накопичення радіонуклідів у зерні, 2020 – 2022 роки

Специфіка розподілу варіаційних рядів за рівнем накопичення ^{137}Cs і ^{90}Sr вказує на необхідність різного методичного підходу на початкових етапах селекційної роботи за кожним із досліджуваних елементів. Ймовірність виділення цінних форм з низьким рівнем накопичення цезію у випадковому доборі генотипів досить висока, тоді, як зустріваність форм з низьким накопиченням ^{90}Sr незначна. За цим елементом для добору на селектовану ознаку необхідно розширене вивчення, залучення великої кількості матеріалу або ведення синтетичної селекції для створення нових цінних форм.

Вихідним матеріалом для селекції на стабільно низьке накопичення радіонуклідів можна виділити зразки із низьким варіюванням ознаки – № 8 (Альдана), 20, 23 (Ласкаве). Ці зразки доцільні для включення їх в асортимент зразків при вирощуванні жита у зонах техногенного забруднення, а також зразки № 12 (Оріана), 16, 24, Алатир. Зразки № 2 і 7 (Єліка і іноземний гібрид) можна використовувати у селекційних програмах як стандарти, що характеризуються найбільш високим рівнем вмісту ^{137}Cs і ^{90}Sr .

Висновки. В результаті проведеної роботи відпрацьовано підхід щодо оцінки і ранжування зразків жита озимого щодо стабільно низького накопичення екотоксикантів, проведена оцінка короткостеблових сортів і популяцій з альтернативними ознаками власної селекції щодо специфіки накопичення радіонуклідів стронцію і цезію, що дозволило визначити основні напрямки селекції на покращення якості зерна. Встановлено, що жито озиме не є активним аккумулятором радіонуклідів навіть у забруднених зонах, діапазон вмісту їх варіює в межах нижче ГДК: за цезієм 3,3 – 13,9 Бк/кг, за стронцієм 6,4 – 22,3 Бк/кг. Щодо вмісту ^{90}Sr розподіл зразків за групами

накопичення близький до нормального, тоді, як за ^{137}Cs крива розподілу здвинута в бік зразків з низьким накопиченням. В якості вихідного матеріалу для селекції на стабільно низьке сумарне накопичення радіонуклідів за оцінкою залежно від умов вегетаційного періоду (умови року) виділено зразки № 8 (Альдана), 20, 23 (Ласкаве), які ми рекомендуємо для включення в сортимент сортозразків при вирощуванні жита озимого в зонах техногенного забруднення, де підвищений вміст радіонуклідів у ґрунті, оскільки ці зразки найменше накопичують радіонуклідів у зерні.

Література

1. Ведення сільськогосподарського виробництва на територіях, забруднених внаслідок Чорнобильської катастрофи, у віддалений період: рекомендації / за ред. Б.С. Прістера. Київ: АТІКА, 2007. 196 с.
2. Жито повертається. URL: <https://u.to/vy7YHA> (дата звернення: 20.01.2023).
3. Левчук С. Довідник по основних методах визначення активності радіонуклідів – Київ, 2016. 119 с.
4. Луцишин О. Г., Шандра О. В., Палапа Н. В. Вплив техногенного забруднення на функціональний стан зелених зон Київського мегаполісу. *Захист довкілля від антропогенного навантаження*. Київ, 2008. Вип. 17. С. 76–87.
5. Математичні моделі та експериментальні дані про поширення радіонуклідів у ґрунтах: монографія / В. Є. Гончарук, Г. Т. Лянце, Є. Я. Чапля, О. Ю. Чернуха; відп. ред. Я. Й. Бурак; НАН України, Центр мат. моделювання Ін-ту приклад. проблем механіки і математики ім. Я. С. Підстригача. Львів: Растр-7, 2014. 244 с.
6. Методичний посібник з організації проведення науково-дослідних робіт в галузі сільськогосподарської радіології. Київ, 1992. 136 с.
7. Перепелиця О. П. Властивості та екологічний вплив хімічних елементів. Довідник. За редакцією академіка НАН України В. В. Скопенка. Київ: Вентурі, 1997. 192 с. ISBN5-09-002946-6
8. Радіаційно-екологічні аспекти використання забруднених земель у віддалений період після аварії на Чорнобильській АЕС / О. І. Дутов, В. П. Ландін, А. О. Мельничук, О. І. Гриник. *Агроекологіч. журн.* 2015. № 1. С. 115–120.
9. Симоненко Н. В. Вміст білка у зерні сортів жита озимого (*Secale cereale* L.) і його успадкування гібридами. *Colloquium journal*. 2022. № 4 (127). С. 31–35. DOI:10.24412/2520-6990-2022-4127-31-35.
10. Скорик Вікт. В. Генетична характеристика донора домінантної короткостеблості і крупності зерна жита озимого (*Secale cereale* L.) / Вікт. В. Скорик, Волод. В. Скорик, Н. В. Симоненко, О. П. Скорик. *Сортовивчення та охорона прав на сорти рослин*. 2010. № 1. С. 5–12. URL: http://nbuv.gov.ua/UJRN/stopnsr_2010_1_3
11. Чумаченко С. М., Яковлев Є. О. Еколого-техногенні загрози для відновлення Донбасу на засадах збалансованого розвитку. *Матеріали конференції «Перспективи відновлення Сходу України на засадах збалансованого розвитку»*. м. Слов'янськ. 2017. С. 24–25.
12. Baraquoni, N.A., Qouta, S.R., VĚanskĚa, M., Diab, S.Y., PunamĚaki, R.L., Manduca, P., 2020. It takes time to unravel the ecology of war in Gaza, Palestine: longterm changes in maternal, newborn and toddlers' heavy metal loads, and infant and toddler developmental milestones in the aftermath of the 2014 military attacks. *Int. J. Environ. Res. Publ. Health* 17 (18), 6698. URL: <https://doi.org/10.3390/ijerph17186698>
13. Dimitrios Kalderis, Albert L. Juhasz, Raj Boopathy, and Steve Comfort. Soils contaminated with explosives: Environmental fate and evaluation of state-of-the-art remediation processes (IUPAC Technical Report) *Pure Appl. Chem.*, Vol. 83, No. 7, pp. 1407–1484, 2011. doi:10.1351/PAC-REP-10-01-05
14. Distribution of natural and artificial radionuclides in chernozem soil/crop system from stationary experiments / B. Nataša Sarap, M. Milica Rajačić, G. Ivica Đalović at al. *Environmental Science and Pollution Research*. 2016. Vol. 23. Iss. 17. P. 17761–17773.
15. Manduca P., Al Baraquani N., Parodi S., 2020. Long term risks to neonatal health from exposure to war-9 Years long survey of reproductive health and contamination by weapon-delivered heavy metals in Gaza, Palestine. *Int. J. Environ. Res. Publ. Health* 17 (7), 2538. URL: <https://doi.org/10.3390/ijerph17072538>
16. Rehman K., Fatima F., Waheed I., Akash M.S.H., 2018. Prevalence of exposure of heavy metals and their impact on health consequences. *J. Cell. Biochem.* 119 (1), 157–184. URL: <https://doi.org/10.1002/jcb.26234>

17. Robinson B.H., Bischofberger S., Stoll A., Schroer D., Furrer G., Roulier S., Gruenwald A., Attinger W., Schulin R., 2008. Plant uptake of trace elements on a Swiss military shooting range: uptake pathways and land management implications. *Environ. Pollut.* 153 (3), 668–676. URL: <https://doi.org/10.1016/j.envpol.2007.08.034>
18. Savabieasfahani M., Alaani S., Tafash M., Dastgiri S., Al-Sabbak M., 2015. Elevated titanium levels in Iraqi children with neurodevelopmental disorders echofindings in occupation soldiers. *Environ. Monit. Assess.* 187 (1), 4127. URL: <https://doi.org/10.1007/s10661-014-4127-5>
19. Singh S. N., Mishra S., 2014. Phytoremediation of TNT and RDX. In: Singh, S.N. (Ed.), *Biological remediation of explosive residues*. Springer, Cham, pp. 371–392.
20. Via S.M. (2020) *Phytoremediation of Explosives*. In: Shmaefsky B. (eds) *Phytoremediation. Concepts and Strategies in Plant Sciences*. Springer, Cham. URL: https://doi.org/10.1007/978-3-030-00099-8_8
21. Yakovliev Y., Chumachenko S. *Assessment of ecological hazards in Donbas impacted by the armed conflict in eastern Ukraine*. Geneva. Centre for Humanitarian Dialogue. 2017. 60 p.

References

1. (2007). *Vedennia silskohospodarskoho vyrobnytstva na terytoriakh, zabrudnennykh vnaslidok Chornobylskoi katastrofy, u viddalenyi period* [Agricultural production in the territories contaminated by the Chernobyl disaster in the remote period]. B.S. Pristera (Ed.). Kyiv: ATiKA [in Ukrainian].
2. *Zhyto povertaietsia* [Rye is coming back]. URL: <https://u.to/vy7YHA> (data zvernennia: 20.01.2023) [in Ukrainian].
3. Levchuk S. (2016). *Dovidnyk po osnovnykh metodakh vyznachennia aktyvnosti radionuklidiv* [Handbook on the main methods of determining the activity of radionuclides]. Kyiv [in Ukrainian].
4. Lutsyshyn, O.H., Shandra, O.V. & Palapa, N.V. (2008). Vplyv tekhnohennoho zabrudnennia na funktsionalnyi stan zelenykh zon Kyivskoho mehapolisu [The impact of man-made pollution on the functional state of green areas of the Kyiv metropolis]. *Zakhyst dovkillia vid antropohennoho navantazhennia – Protection of the environment from anthropogenic load*. Issue 17. P. 76–87. Kyiv [in Ukrainian].
5. (2014). *Matematychni modeli ta eksperymentalni dani pro poshyrennia radionuklidiv u hruntakh* [Mathematical models and experimental data on the spread of radionuclides in soils]. V.Ye. Honcharuk, H.T. Liantse, Ye.Ya. Chaplia & O.Yu. Chernukha (Ed.). (Ya.Y. Burak (Eds.)). Lviv: Rastr-7 [in Ukrainian].
6. (1992). *Metodychnyi posibnyk z orhanizatsii provedennia naukovo-doslidnykh robit v haluzi silskohospodarskoi radiolohii* [Methodical manual for the organization of research works in the field of agricultural radiology]. Kyiv [in Ukrainian].
7. Perepelytsia, O.P. (1997). *Vlastyvosti ta ekolohichni vplyv khimichnykh elementiv*. [Properties and environmental impact of chemical elements]. (V.V. Skopenka (Eds.)). Kyiv: Venturi IBSN5-09-002946-6 [in Ukrainian].
8. (2015). *Radiatsiino-ekolohichni aspekty vykorystannia zabrudnennykh zemel u viddalenyi period pislia avarii na Chornobylskii AES* [Radiation and ecological aspects of the use of contaminated land in the remote period after the accident at the Chernobyl NPP]. O.I. Dutov, V.P. Landin, A.O. Melnychuk, O.I. Hrynyk (Ed.). *Ahroekolohich. zhurn. – Agroecology. magazine*. No 1. P. 115–120 [in Ukrainian].
9. Symonenko, N.V. (2022). *Vmist bilka u zerni sortiv zhyta ozymoho (Secale cereale L.) i yoho uspadkuvannia hibrydamy* [Protein content in grains of winter rye varieties (Secale cereale L.) and its inheritance by hybrids]. *Colloquium journal*. No 4 (127). P. 31–35 [in Ukrainian].
10. Skoryk Vikt. V. (2010). *Henetychna kharakterystyka donora dominantnoi korotkosteblosti i krupnosti zerna zhyta ozymoho (Secale cereale L.)* [Genetic characteristics of the donor of dominant shortness and grain size of winter rye (Secale cereale L.)]. *Sortovyvchennia ta okhorona prav na sorty roslyn*. № 1. P. 5–12. [in Ukrainian].
11. Chumachenko, S.M. & Yakovliev, Ye.O. (2017). *Ekoloho-tekhnohenni zahrozy dlia vidnovlennia Donbasu na zasadakh zbalansovanoho rozvytku* [Ecological and man-made threats to the restoration of Donbas on the basis of balanced development]. Sloviansk [in Ukrainian].
12. Baraquoni, N.A., Qouta, S.R., VĚanskĚa, M., Diab, S.Y., PunamĚaki, R.L., Manduca, P. (2020). It takes time to unravel the ecology of war in Gaza, Palestine: longterm changes in maternal, newborn and toddlers' heavy metal loads, and infant and toddler

developmental milestones in the aftermath of the 2014 military attacks. *Int. J. Environ. Res. Publ. Health*. 17 (18), 6698. URL: <https://doi.org/10.3390/ijerph17186698> [in English].

13. Dimitrios Kalderis, Albert L. Juhasz, Raj Boopathy, and Steve Comfort (2011). Soils contaminated with explosives: Environmental fate and evaluation of state-of-the-art remediation processes (IUPAC Technical Report) *Pure Appl. Chem.* Vol. 83. No 7. P. 1407–1484. DOI:10.1351/PAC-REP-10-01-05 [in English].

14. (2016). Distribution of natural and artificial radionuclides in chernozem soil/crop system from stationary experiments. B. Nataša Sarap, M. Milica Rajačić, G. Ivica Đalović et al. *Environmental Science and Pollution Research*. Vol. 23. Issue 17. P. 17761–17773 [in English]

15. Manduca, P., Al Baraquni, N. & Parodi, S. (2020). Long term risks to neonatal health from exposure to war-9 Years long survey of reproductive health and contamination by weapon-delivered heavy metals in Gaza, Palestine. *Int. J. Environ. Res. Publ. Health* 17 (7), 2538. URL: <https://doi.org/10.3390/ijerph17072538> [in English].

16. Rehman, K., Fatima, F., Waheed, I. & Akash M.S.H. (2018). Prevalence of exposure of heavy metals and their impact on health consequences. *J. Cell. Biochem.* 119 (1), 157–184. URL: <https://doi.org/10.1002/jcb.26234> [in English].

17. Robinson, B.H., Bischofberger S., Stoll A., Schroer D., Furrer G., Roulier S., Gruenwald A., Attinger W., Schulen R., 2008. Plant uptake of trace elements on a Swiss military shooting range: uptake pathways and land management implications. *Environ. Pollut.* 153 (3), 668–676. URL: <https://doi.org/10.1016/j.envpol.2007.08.034> [in English].

18. Savabieasfahani M., Alaani S., Tafash M., Dastgiri S., Al-Sabbak M., 2015. Elevated titanium levels in Iraqi children with neurodevelopmental disorders echofindings in occupation soldiers. *Environ. Monit. Assess.* 187 (1), 4127. <https://doi.org/10.1007/s10661-014-4127-5> [in English].

19. Singh, S.N. & Mishra, S. (2014). Phytoremediation of TNT and RDX. In: Singh, S.N. (Ed.), *Biological remediation of explosive residues*. Springer, Cham [in English].

20. Via S.M. (2020) Phytoremediation of Explosives. In: Shmaefsky B. (eds) *Phytoremediation. Concepts and Strategies in Plant Sciences*. Springer, Cham. URL: https://doi.org/10.1007/978-3-030-00099-8_8 [in English].

21. Yakovliev, Y. & Chumachenko, S. (2017). *Assessment of ecological hazards in Donbas impacted by the armed conflict in eastern Ukraine*. Geneva: Centre for Humanitarian Dialogue [in English].

Simonenko N.

Researcher, National Science Center Institute of Agriculture
National Academy of Agrarian Sciences of Ukraine
ninaskoryk2@ukr.net
orcid.org/0000-0001-9327-5828

Skoryk V.

teacher of the Department of General Agriculture,
Uman National Agrarian University
skorik-v@ukr.net
orcid.org/0009-0008-8715-8826

RESISTANCE OF SHORT STEM WINTER RYE CONCERNS THE ACCUMULATION OF RADIONUCLIDES IN GRAIN

A promising direction of winter rye selection in Ukraine is the creation of varieties tolerant to the accumulation of ecotoxicants, heavy metals, radionuclides, especially in places polluted by military operations or technogenic influence. These properties of rye varieties should be combined with short stemness, high resistance of plants to lodging, large grain of high quality intended for bread baking, fodder production, and deep processing, which will allow obtaining ecologically safe rye raw materials.

The purpose of the work is to study the varietal features of short-stemmed winter rye of different morphotypes regarding the level of accumulation of ecotoxicants, as well as to study the influence of growing weather conditions on the ability of samples to accumulate

radionuclides, to outline ways of using the potential of samples with a stable low accumulation of radionuclides in breeding programs.

Determination of the content of ^{137}Cs and ^{90}Sr in the grain of short-stemmed winter rye with alternative signs was carried out by the gamma radiometric method. The starting material is 5 varieties and 25 populations of winter rye with alternative traits that are carriers of dominant shortness (gene *Hl*), resistance to brown and leaf rust (gene *Rd*), powdery mildew (genes *Er*), stem rust (gene *Sr*), recessive grains (*Ig* and *tg* genes).

Winter rye is not an active accumulator of radionuclides even in polluted areas, the range of their content varies within limits below the MPC: for cesium 3.3 – 13.9 Bq/kg, for strontium 6.4 – 22.3 Bq/kg. Regarding the content of ^{90}Sr , the distribution of samples by accumulation groups is close to normal, while for ^{137}Cs , the distribution curve is shifted towards samples with low accumulation. Samples No. 8 (Aldana), 20, 23 (Laskave) were used as the starting material for selection for a stably low total content of radionuclides.

Samples No. 8, 20, 23 are the starting material for selection for a stable low accumulation of radionuclides with low variation of the characteristic. These samples are suitable for inclusion in the assortment of samples for growing rye in areas of man-made pollution, as well as samples No. 12 (Oriana), 16, 24, Alaty. Samples No. 2 and 7 (foreign hybrid and Yelika) can be used in breeding programs as standards characterized by the highest content of ^{137}Cs and ^{90}Sr .

Key words: short-stemmed winter rye, accumulation of radionuclides in grain, strontium, cesium.

**Стаття до редакції надійшла 05.10.2023 року
Рецензія на статтю надійшла 19.10.2023 року**

УДК 581.143:577.175.1.05
DOI 10.31654/2786-8478-2023-BN-1-47-54

Приплавко С. О.

кандидат сільськогосподарських наук,
доцент кафедри біології
Ніжинського державного університету імені Миколи Гоголя
ngubiolog@ukr.net
orcid.org/0000-0002-4326-6547

Гавій В. М.

кандидат біологічних наук,
доцент кафедри біології
Ніжинського державного університету імені Миколи Гоголя
gaviyv@gmail.com
orcid.org/0000-0002-2604-0456

**ВПЛИВ МЕТАБОЛІЧНО АКТИВНИХ РЕЧОВИН НА СХОЖІСТЬ НАСІННЯ,
СЕРЕДНЮ КІЛЬКІСТЬ ЛИСТКІВ ТА ВРОЖАЙНІСТЬ БУРЯКА СТОЛОВОГО**

Робота присвячена дослідженню дії метаболічно активних речовин таких як: $MgSO_4$, убіхінон-10, вітамін Е, метіонін, параоксибензойна кислота (ПОБК), а також їх комбінацій у поєднаннях: вітамін Е та убіхінон-10; вітамін Е, метіонін та ПОБК; вітамін Е, метіонін, ПОБК та $MgSO_4$ на показники схожості насіння, середньої кількості листків та врожайності буряка столового. За результатами досліджень було встановлено, що найкращий показник лабораторної схожості насіння спостерігався у варіантах із застосуванням для обробки насіння вітаміну Е. Він перевищував значення контролю на 39,4 %. Ефективно на польову схожість насіння буряка столового впливала ПОБК, яка перевищувала значення у контролі на 37,3 %. Вивчення впливу метаболічно активних речовин та їх комбінацій на середню кількість листків буряка столового проводили на чотирьох фазах онтогенезу. Найефективнішим препаратом у фазі четвертої пари справжніх листків був убіхінон-10, який на 7,9 % перевищив показники контролю. Найбільший вплив на середню кількість листків буряка столового у фазі змикання листків у міжряддях мали речовини убіхінон-10, метіонін та ПОБК, а також комбінація сполук з убіхінону-10 та вітаміну Е. Вони перевищували показники контролю на 48,5, 43,9, 37,9 та 43,9 % відповідно. У фазі розмикання листків у міжряддях найефективніший вплив проявили речовини ПОБК та метіонін. У фазі стиглості рослин на середню кількість листків найкраще вплинули комбінації вітаміну Е з убіхінону-10 та вітаміну Е, ПОБК з метіоніном. Дослідження впливу метаболічно активних речовин та їх комбінацій на показники біологічної врожайності буряка столового показали, що найкращий вплив спостерігався у варіантах із використанням вітаміну Е, ПОБК та метіоніну, які на 13,0 та 8,7 % перевищували показники отримані у контролі. Найкращий результат за показником господарської врожайності спостерігався у варіантах із застосуванням вітаміну Е, ПОБК та метіоніну, які перевищували контроль на 16,6 та 11,1 %. Отже, використання метаболічно активних речовин та їх комбінацій для обробки насіння перед висівом є доцільним для підвищення схожості насіння, накопичення органів асиміляції та збільшення врожайності буряка столового сорту Отаман.

Ключові слова: буряк столовий, вітамін Е, метіонін, убіхінон-10, параоксибензойна кислота, $MgSO_4$, схожість, середня кількість листків, врожайність.

Вступ. Серед продуктів здорового та різноманітного харчування населення важливу роль відіграють овочі, які є необхідним складником щоденного раціону. Для збільшення виходу готової овочевої продукції та покращення її якості постійно ведуться роботи з пошуку та випробування різних типів препаратів, які б дозволили підвищити врожайність і захистити овочеві культури від шкідників та стресорів. Одним

із таких перспективних технологічних прийомів, який може вирішити це завдання є застосування метаболічно активних речовин, які наявні у будь-якому організмі та які приймають безпосередню участь у метаболічному обміні живих істот. Препарати на їх основі є безпечними для використання і мають значну фізіологічну дію [1]. Їх застосування може сприяти покращенню процесів росту рослин, підвищенню стійкості та налагодженню обміну речовин в умовах стресу.

Отже, дослідження у цьому напрямку має важливе значення, оскільки пошук нових ефективних засобів підвищення врожайності та якості врожаю сільськогосподарських культур є досить актуальним.

Метою роботи було встановити вплив метаболічно активних речовин та їх комбінацій на показники росту та врожайність буряка столового сорту Отаман.

Методи та організація досліджень. Комплексні дослідження із впливу метаболічно активних речовин та їх комбінацій на процеси росту буряка столового проводились як у лабораторних, так і у польових умовах. Лабораторні дослідження здійснювали в лабораторії фізіології рослин та мікробіології Ніжинського державного університету імені Миколи Гоголя. Для проведення експерименту було використане насіння буряку столового (*Beta vulgaris* L.) сорту Отаман.

Для експериментальних досліджень використовували насіння буряку столового, яке обробляли розчинами метаболічно активних речовин, таких як: $MgSO_4$, убіхінон-10, вітамін Е, метіонін, параоксибензойна кислота (ПОБК). Також для обробки насіння використовували комбінації цих речовин у таких поєднаннях: вітамін Е та убіхінон-10; вітамін Е, метіонін та параоксибензойна кислота; вітамін Е, метіонін, параоксибензойна кислота та $MgSO_4$. Як контрольний варіант використовували насіння оброблене чистою водопровідною водою. Для порівняння дії досліджуваних метаболічно активних сполук використовували препарат Вимпел.

Для визначення ефективності дії речовин досліджували вплив препаратів на схожість насіння, середню кількість листків та окремі показники врожайності. Відбір експериментальних проб рослин для визначення впливу досліджуваних сполук на середню кількість листків здійснювали за фазами розвитку, зокрема: у фазі четвертої пари справжніх листків, змикання листків у міжряддях, розмикання листків у міжряддях та у фазі стиглості культури.

Результати досліджень та їх обговорення. Для визначення впливу досліджуваних сполук на схожість насіння було проведено як лабораторний дослід, так і польовий. У лабораторних умовах схожість визначали на десятий день після закладання досліду. Результати отриманих досліджень відображено в таблиці 1.

Таблиця 1

Вплив метаболічно активних речовин та їх комбінацій на лабораторну схожість насіння буряку столового сорту Отаман

Варіанти	Схожість насіння, %	% до контролю
Контроль	55,00	100
Вимпел	68,33	124,2
ПОБК	56,67	103,1
Метіонін	53,33	93,9
$MgSO_4$	71,67	130,3
Вітамін Е	76,67	139,4
Убіхінон-10	55,00	100
Віт. Е+ убіхінон-10	65,00	118,2
Віт. Е+ПОБК+Метіонін	58,33	106,1
Віт. Е+ПОБК+Мет.+ $MgSO_4$	65,00	118,2

За результатами досліджень було встановлено, що найкращий показник схожості насіння спостерігався у варіантах із застосуванням для обробки насіння вітаміну Е. Він перевищував значення контролю на 39,4 %. Таку ефективність вітаміну Е можна пояснити тим, що під час проростання насіння клітини зародка активно діляться і на

цей процес використовується велика кількість енергії та поживних речовин ендосперму, що призводить до накопичення вільних радикалів. Вітамін Е виконує функцію антиоксиданта, знешкоджує радикали і захищає мембрани клітин від окиснення. Підвищення вмісту кисню активно впливає на обмінні процеси, надходження води у насіння та зменшення вмісту шкідливих речовин. Досить ефективними за показником лабораторної схожості були також $MgSO_4$ та досліджувані комбінації сполук.

Для визначення польової схожості оброблене насіння, яке витримували у розчинах досліджуваних речовин 24 години висівали у відкритий ґрунт дослідних ділянок. Польову схожість визначали на 14 день після висівання насіння. Результати польової схожості насіння за дії метаболічно активних речовин відображено в таблиці 2.

Таблиця 2

Вплив метаболічно активних речовин та їх комбінацій на польову схожість насіння буряку столового сорту Отаман

Варіанти	Схожість насіння, %	% до контролю
Контроль	59	100
Вимпел	32	54,2
ПОБК	81	137,3
Метіонін	75	127,1
$MgSO_4$	63	106,8
Вітамін Е	72	122,1
Убіхінон-10	52	88,1
Віт.Е+убіхінон-10	62	105,1
Віт.Е+ПОБК+Метіонін	48	81,4
Віт.Е+ПОБК+Мет.+ $MgSO_4$	45	76,3

Ефективно на польову схожість насіння буряку столового сорту Отаман впливала ПОБК, яка перевищувала значення у контролі на 37,3 %. Таку її дію можна пояснити тим, що ПОБК є одним з найкращих антиоксидантів, знешкоджує вільні радикали і захищає клітини від вільнорадикального окиснення [2, 3]. Крім того, досить ефективно на схожість насіння впливав метіонін. Ця амінокислота сприяла підвищенню показника схожості на 27,1 %. Відомо, що метіонін діє майже на всі процеси, що відбуваються в живому організмі. Він є антиоксидантом, донором метильних груп, бере участь у синтезі білків, інших амінокислот, ростових реакціях, тощо [4]. Варто відмітити також вітамін Е, який стимулює процеси проростання насіння буряку на 22,1 % краще за контрольні значення.

Для накопичення поживних речовин та формуванню коренеплоду рослини буряку повинні мати достатньо розвинену надземну частину, яка представлена листовими пластинками. Саме у листках відбувається фотосинтез – основний процес, наслідком якого є утворення вуглеводів, що згодом запасуються в окремих клітинах рослин та використовуються на подальші процеси в організмі. Тому достатня кількість листків дуже важлива для прогнозування і отримання достатнього врожаю.

Для вивчення впливу метаболічно активних речовин та їх комбінацій на середню кількість листків буряку столового проводили підрахунки їх кількості на різних етапах розвитку рослини. Перше дослідження проводилося у фазі четвертої пари справжніх листків (26 червня 2020 року). Результати дослідження наведено в таблиці 3.

За даними таблиці 3 видно, що майже всі препарати (окрім $MgSO_4$, вітаміну Е та метіоніну) перевищили показники контролю. Найефективнішими препаратами були убіхінон-10, який на 7,9 % перевищив показники контролю, а також комбінації речовин з вітаміну Е, ПОБК та метіоніну й убіхінону-10 та вітаміну Е, які на 5,9 та 5,3 % відповідно перевищили значення контрольного варіанту.

Таблиця 3
Вплив метаболічно активних речовин на середню кількість листків буряка
столового сорту Отаман у фазі четвертої пари справжніх листків
(середнє з 10 рослин)

Варіант	Середня кількість листків, шт.	% до контролю
Контроль	7,55±0,3	100
Вимпел	7,65±0,2	101,3
MgSO ₄	7,45±0,1	98,7
Вітамін Е	7,75±0,4	100
Убіхінон-10	8,15±0,3*	107,9
Метіонін	7,55±0,3	100
ПОБК	7,65±0,2	101,3
Убіхінон-10+ Вітамін Е	7,95±0,3	105,3
Віт.Е+ПОБК+Метіонін	8,0±0,1	105,9
Віт.Е+ПОБК+Метіонін+MgSO ₄	7,75±0,3	102,6

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

Ефективність дії убіхінону-10 можна пояснити тим, що він входить до складу електронно-транспортного ланцюга, де приймає і передає електрони, тим самим активно впливає на утворення молекул АТФ. Також виконує дію активного антиоксиданта і впливає на переміщення протонів через клітинну мембрану [1].

Наступні обрахунки проводили у фазі змикання листків у міжряддях (27 липня 2020 року). Результати дослідження впливу метаболічно активних речовин на середню кількість листків буряка столового у цій фазі наведені в таблиці 4.

Таблиця 4
Вплив метаболічно активних речовин на середню кількість листків
буряка столового сорту Отаман у фазі змикання листків у міжряддях
(середнє з 10 рослин)

Варіант	Середня кількість листків, шт.	% до контролю
Контроль	6,6±0,3	100
Вимпел	8,2±0,2*	124,2
MgSO ₄	8,6±0,2*	130,3
Вітамін Е	8,9±0,3*	134,8
Убіхінон-10	9,8±0,1*	148,5
Метіонін	9,5±0,1*	143,9
ПОБК	9,1±0,1*	137,9
Кудесан + Вітамін Е	9,5±0,3*	143,9
Віт.Е+ПОБК+Метіонін	8,0±0,4*	121,2
Віт.Е+ПОБК+Метіонін+MgSO ₄	8,6±0,1	130,3

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

Як видно з таблиці 4 найефективніший вплив на середню кількість листків буряка столового у цій фазі мали речовини убіхінон-10, метіонін та ПОБК, а також комбінація сполук з убіхінону-10 та вітаміну Е. Вони перевищують показники контролю на 48,5, 43,9, 37,9 та 43,9 % відповідно. Також ці сполуки сприяли перевищенню показників середньої кількості листків порівняно із варіантом, у якому застосовували препарат Вимпел. Таку ефективність цих речовин можна пояснити тим, що ПОБК є ефективним антиоксидантом, а убіхінон-10 є складовим електронно-транспортного ланцюга, функціонування якого забезпечує утворення АТФ. Метіонін впливає на

кількість хлорофілу та регулює роботу продихів [2–4]. Всі інші досліджувані метаболічно активні речовини та їх комбінації також мали позитивний вплив, оскільки перевищували значення отримані у контролі.

Наступний дослід на визначення дії досліджуваних сполук на кількість листків у рослин буряку був проведений у фазі розмикання листків у міжряддях (11 вересня 2020 року). Результати цього експерименту наведені в таблиці 5.

Таблиця 5
Вплив метаболічно активних речовин на середню кількість листків буряка столового сорту Отаман у фазі розмикання листків у міжряддях (середнє з 10 рослин)

Варіант	Середня кількість листків, шт.	% до контролю
Контроль	6,4±0,3	100
Вимпел	6,9±0,4*	107,8
MgSO ₄	6,6±0,3	103,1
Вітамін Е	7,4±0,2*	115,6
Убіхінон-10	7,8±0,2*	121,9
Метіонін	8,4±0,1*	131,3
ПОБК	8,5±0,1*	132,8
Убіхінон-10+ Віт. Е	6,5±0,2	101,6
Віт.Е+ПОБК+Метіонін	6,4±0,3	100
Віт.Е+ПОБК+Метіонін+MgSO ₄	7,1±0,4*	110,9

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

З таблиці 5 видно, що на даній фазі розвитку буряка столового найефективніший вплив виявили речовини ПОБК та метіонін, які на 32,8 та 31,3 % відповідно перевищували показники у контролі. Також ці речовини перевищили показники варіанту, у якому використовувався препарат Вимпел. Всі інші метаболічно активні речовини та їх комбінації (окрім комбінації з вітаміну Е, ПОБК та метіоніну) також мали позитивний вплив на середню кількість листків буряка столового, порівняно до контролю.

Останній дослід по визначенню впливу метаболічно активних речовин на середню кількість листків був проведений у фазі стиглості рослин перед збором врожаю (21 жовтня 2020 року). Результати цього дослідження наведені в таблиці 6.

З таблиці 6 видно, що у фазі стиглості рослин на середню кількість листків найефективніше впливають комбінації вітаміну Е з убіхіноном-10 та вітаміну Е, ПОБК з метіоніном. Вони перевищують показники контролю на 5,2 та 3,4 % відповідно. Незначне перевищення показників контролю спостерігалось також у варіанті із застосуванням ПОБК. Всі ці сполуки перевищували показники середньої кількості листків буряка столового, порівняно з варіантом, у якому використовувався препарат Вимпел.

Таблиця 6
Вплив метаболічно активних речовин на середню кількість листків буряка столового сорту Отаман у фазі стиглості рослин (середнє з 10 рослин)

Варіант	Середня кількість листків, шт.	% до контролю
Контроль	5,8±0,3	100
Вимпел	5,8±0,3	100
MgSO ₄	5,7±0,1	98,3
Вітамін Е	5,6±0,2	96,5
Убіхінон-10	5,65±0,1	97,4

Продовження таблиці 6

Метіонін	5,25±0,3	90,5
ПОБК	5,9±0,2	101,7
Убіхінон-10+ Віт. Е	6,1±0,3*	105,2
Віт.Е+ПОБК+Метіонін	6,0±0,3	103,4
Віт.Е+ПОБК+Метіонін+MgSO ₄	5,35±0,2	92,2

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

Таку ефективність ПОБК можна пояснити тим, що у фазі стиглості деякі листові пластинки ще продовжують ріст, але більшість з них відмирають. Це веде до збільшення кількості вільних радикалів. Параоксibenзойна кислота є одним з найкращих антиоксидантів і впливає на синтез убіхінону – сполуки з вираженими антиоксидантними властивостями [3]. Комбінація убіхінону-10 та вітаміну Е, в свою чергу, є поєднанням сполук, які проявляють антиоксидантні властивості і підсилюють дію один одного. Також вони підтримують цілісність мембран та активно діють на електронно-транспортний ланцюг [1, 2].

Для визначення ефективності дії метаболічно активних сполук варто було дослідити їх дію на показники врожайності культури буряка столового. З цією метою нами було визначено біологічну та господарську врожайність буряку сорту Отаман. Відомо, що показник господарської врожайності передбачає врахування маси лише підземної частини рослин буряків, але при цьому тенденція врожайності залишалась подібною до показників урожаю біологічного, який передбачає врахування всієї маси рослини.

Дослідження впливу метаболічно активних речовин та їх комбінацій на показники біологічної врожайності буряка столового показали, що при обробці насінневого матеріалу досліджуваними сполуками перед висівом найкращий вплив спостерігався у варіантах із використанням вітаміну Е, ПОБК та метіоніну, які на 13,0 та 8,7% перевищували показники отримані у контролі (таблиця 7).

Таблиця 7

Вплив метаболічно активних речовин та їх композицій на показник біологічного врожаю буряка столового сорту Отаман

Варіант	Врожай біологічний	
	кг/м ²	% до контролю
Контроль	2,3±0,2	100
Вимпел	2,1±0,2	91,3
MgSO ₄	2,2±0,1	95,6
Вітамін Е	2,6±0,2*	113,0
Убіхінон-10	2,2±0,1	95,6
Метіонін	2,5±0,2	108,7
ПОБК	2,6±0,1*	113,0
Убіхінон-10 + Віт. Е	2,3±0,2	100
Віт.Е+ПОБК+Метіонін	2,1±0,1	91,3
Віт.Е+ПОБК+Метіонін+MgSO ₄	2,4±0,2	104,3

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

Слід відмітити, що комбінація речовин з вітаміну Е, ПОБК, метіоніну та MgSO₄ також мала позитивний вплив і перевищила показники контролю на 4,3% та препарату Вимпел на 13%.

Крім того, було визначено господарську врожайність (масу коренеплодів) кожного з досліджуваних варіантів. Результати цих досліджень наведені в таблиці 8.

Таблиця 8

Вплив метаболічно активних речовин та їх комбінацій на показники господарської врожайності буряка столового сорту Отаман

Варіант	Господарська врожайність	
	кг/м ²	% до контролю
Контроль	1,8±0,2	100
Вимпел	1,6±0,2	88,8
MgSO ₄	1,7±0,3	94,4
Вітамін Е	2,1±0,1*	116,6
Убіхінон-10	1,7±0,2	94,4
Метіонін	2,0±0,1*	111,1
ПОБК	2,1±0,1*	116,6
Убіхінон-10 + Віт. Е	1,8±0,2	100
Віт.Е+ПОБК+Метіонін	1,6±0,2	88,8
Віт.Е+ПОБК+Метіонін+MgSO ₄	1,9±0,1	105,5

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

Найкращий результат за показником господарської врожайності спостерігався у варіантах із застосуванням вітаміну Е, ПОБК та метіоніну, які перевищували контроль на 16,6, 16,6 та 11,1% відповідно.

Висновки. Таким чином, використання метаболічно активних речовин та їх комбінацій для обробки насіння перед висівом є доцільним для підвищення схожості насіння, накопичення органів асиміляції та збільшення врожайності буряка столового сорту Отаман.

Література

1. Мхітарян Л. С., Кучменко О. Б. Окислювальний стрес: механізми розвитку і роль в патології. Київ: НПУ ім. М. П. Драгоманова, 2004. 224 с.
2. Макрушин М. М., Макрушина Є. М., Петерсон Н. В., Мельников М. М. Фізіологія рослин. Вінниця: Нова книга, 2006. 416 с.
3. Showing metabocard for 4-Hydroxybenzoic acid. 2020. URL: <https://hmdb.ca/metabolites/HMDB0000500>.
4. Ravel S., Gakiere B., Job D., Douce R. The specific features of methionine biosynthesis and metabolism in plants. *Plant Biology*. 1998. C. 7805–7812.

References

1. Mkhitarian, L., & Kuchmenko, O. (2004). *Oksylivvalnyi stres: mekhanizmy rozvytku i rol v patolohii* [Oxidative stress: mechanisms of development and role in pathology]. Kyiv: NPU im. M.P. Drahomanova [in Ukrainian].
2. Makrushyn, M., Makrushyna, Y., Peterson, N., & Melnykov, M. (2006). *Fiziolohiia roslyn*. [Physiology of plants]. Vinnytsia: Nova knyha [in Ukrainian].
3. Showing metabocard for 4-Hydroxybenzoic acid. URL: <https://hmdb.ca/metabolites/HMDB0000500> [in English].
4. Ravel, S., Gakiere, B., Job, D., & Douce, R. (1998). The specific features of methionine biosynthesis and metabolism in plants. *Plant Biology* [in English].

Pruplavko S.

candidate of agricultural sciences, Assistant Professor
 Department of Biology Nizhyn Mykola Gogol State University
 ngubiolog@ukr.net
 orcid.org/0000-0002-4326-6547

Havii V.

candidate of biological sciences, Assistant Professor
Department of Biology Nizhyn Mykola Gogol State University
gaviyv@gmail.com
orcid.org/0000-0002-2604-0456

INFLUENCE OF METABOLICLY ACTIVE SUBSTANCES ON SEED SIMILARITY, AVERAGE NUMBER OF LEAVES AND YIELD OF BEET

The work is devoted to the study of the effect of metabolically active substances such as: MgSO₄, kudesan (ubiquinone-10), vitamin E, methionine, paraoxybenzoic acid (POBA), as well as their combinations in combinations: vitamin E and ubiquinone-10; vitamin E, methionine and POBA; vitamin E, methionine, POBA and MgSO₄ on indicators of seed germination, average number of leaves and yield of beet. According to the results of the research, it was established that the best indicator of laboratory germination of seeds was observed in variants with the use of vitamin E for seed treatment. It exceeded the control value by 39,4%. The field germination of beet seeds was effectively influenced by POBA, which exceeded the value in the control by 37,3%. The study of the influence of metabolically active substances and their combinations on the average number of beetroot leaves was carried out in four phases of ontogenesis. The most effective drug in the phase of the fourth pair of true leaves was ubiquinone-10, which exceeded the control by 7,9%. The substances ubiquinone-10, methionine and POBA, as well as the combination of compounds from ubiquinone-10 and vitamin E, had the greatest influence on the average number of beetroot leaves in the leaf closure phase in the interrows. They exceeded the control indicators by 48,5, 43,9, 37,9 and 43,9% respectively. In the phase of opening of the leaves in the interrows, the substances POBA and methionine showed the most effective effect. In the plant maturity phase, the average number of leaves was best affected by combinations of vitamin E with ubiquinone-10 and vitamin E, POBA with methionine. Studies of the influence of metabolically active substances and their combinations on the indicators of biological yield of beet showed that the best effect was observed in the variants using vitamin E, POBA and methionine, which exceeded the indicators obtained in the control by 13,0 and 8,7%. The best result in terms of economic yield was observed in variants with the use of vitamin E, POBA and methionine, which exceeded the control by 16,6 and 11,1%. Therefore, the use of metabolically active substances and their combinations for seed treatment before sowing is appropriate for increasing seed germination, accumulation of assimilation organs and increasing the yield of beet of the Otaman variety.

Key words: beet, vitamin E, methionine, ubiquinone-10, paraoxybenzoic acid, MgSO₄, germination, average number of leaves, yield.

**Стаття до редакції надійшла 10.10.2023 року
Рецензія на статтю надійшла 30.10.2023 року**

БІОХІМІЯ

УДК [633.13:577.1]:[636.598:591.3]
DOI 10.31654/2786-8478-2023-BN-1-55-63

Данченко О. О.

доктор сільськогосподарських наук,
професор кафедри харчових технологій та готельно-ресторанної справи
Таврійського державного агротехнологічного університету
імені Дмитра Моторного
nndea@ukr.net
orcid.org/0000-0001-5049-3446

Майборода Д. О.

здобувач, асистент кафедри харчових технологій
та готельно-ресторанної справи,
Таврійського державного агротехнологічного університету
імені Дмитра Моторного
group.dan@gmail.com
orcid.org/0000-0001-7555-6511

Данченко М. М.

кандидат технічних наук, доцент,
доцент кафедри вищої математики і фізики
Таврійського державного агротехнологічного університету
імені Дмитра Моторного
nndea2@gmail.com
orcid.org/0000-0001-7555-6511

Ангеловська А. О.

здобувач, асистент кафедри харчових технологій
та готельно-ресторанної справи
Таврійського державного агротехнологічного університету
імені Дмитра Моторного
alla.anhelovska@tsatu.edu.ua
orcid.org/0000-0001-6157-521X

**ФЕНОЛЬНІ СПОЛУКИ ВІВСА ПОСІВНОГО ЯК ЗАСІБ ПІДВИЩЕННЯ
АДАПТАЦІЙНОГО ПОТЕНЦІАЛУ ГУСЕЙ В ОНТОГЕНЕЗІ**

У складі вівса посівного наявні унікальні фенольні сполуки, що володіють потужною антиоксидантною активністю. Метою дослідження було з'ясування впливу біологічно активних сполук вівса посівного на антиоксидантну активність м'язової тканини гусей під час фізіологічної напруги формування ювенального пір'я. У 35-ти добовому віці гусенят за принципом аналогів було сформовано 3 групи (контрольну і 2 дослідні) по 26 голів. Птицю контрольної групи утримували на стандартному раціоні. Гусенятам I дослідної групи додавали водний екстракт вівса, а II дослідної групи – еквівалентну кількість зеленої маси вівса. Забій птиці і відбір тканин для біохімічних досліджень проводили щотижнево з 35-ої до 63-ої доби. Встановлено, що в гусенят I дослідної групи впродовж усього досліді спостерігалось достовірне зниження вмісту продуктів ліпопероксидації порівняно з контролем (на 17,4–22,1%). Для II дослідної групи гусей достовірне зниження вмісту продуктів ліпопероксидації у м'язової тканині встановлено у 49-ти і 56-добовому віці. На тлі фізіологічної напруги в 49-добових гусей додавання екстракту вівса до раціону сприяло більш потужній активізації антиоксидантної

системи м'язової тканини: коефіцієнт антиоксидантної активності цієї тканини гусей I дослідної групи перевищує відповідний показник контрольної на 50,0 %, а II дослідної – на 25,0 %. Встановлено достовірне збільшення середнього вмісту загальних ліпідів у м'язовій тканині обох дослідних груп гусей (на 16,3 % та 18,3 %) та стабілізуючий вплив вівса на вміст загальних ліпідів. Отже, незалежно від способів додавання до раціону гусей овес посівний сприяє підвищенню антиоксидантної активності м'язової тканини гусей. Однак більш стійкий антиоксидантний вплив спостерігається при додаванні до раціону гусей екстракту вівса.
Ключові слова: гуси, м'язова тканина, фізіологічна напруга, овес, пероксидне окиснення, антиоксидантна активність, ліпіди, продукти окиснення.

Вступ. Овес (*Avena sativa* L.) відомий з давнини як корисне зерно, з потужною харчовою цінністю і користю для здоров'я. Він багатий на білки, клітковину, кальцій, вітаміни (B, C, E і K), амінокислоти та антиоксиданти (β -каротин, поліфеноли, хлорофіл та флавоноїди) [1–5]. Крім того, це унікальне джерело авенантрамідів (Avns), що за будовою молекул являють собою фенольні амідиди з фрагментами антранілової і гидроксикоричної кислоти. Ці сполуки мають важливі корисні для здоров'я властивості, зумовлені антиоксидантним, протизапальним і антипроліферативним ефектом [6–9]. Avns покращують стан імунної системи, виводять з організму шкідливі речовини, знижують вміст холестерину в крові, а також допомагають при дієтичному схудненні за рахунок покращення ліпідного профілю та зниження жиру в організмі [10]. За даними [11] споживання вівса може бути корисним для підтримки здорового артеріального тиску. Виявлено потенційно нову біоактивність Avns в модульованні кишкової мікробіоти, полегшенні ожиріння та запобіганні хронічним захворюванням, таким як атеросклероз і остеопороз. Встановлено, що існують різні потенційні механізми протизапальної дії Avns, включаючи інгібування ліпоксигеназ, які актуалізують оксигенацію поліненасичених жирних кислот у потужні сигнальні молекули, що беруть участь у запальних процесах [12–14].

Останнім часом кількість відомих Avns зросла завдяки розробкам у техніці тандемної мас-спектрометрії високої роздільної здатності. Виявлення повного спектру авенантрамідів може сприяти кращому розумінню хімічних і біологічних властивостей окремих Avns і використанню цієї інформації при розробці нових сортів вівса та нових функціональних харчових продуктів [15–16]. Встановлено, що вміст Avns у проростках вівса в 25 разів більший, ніж у насінні. Авенантраміди 2p, 2c і 2f, які зазвичай описуються як основні авенантраміди, становлять менше 20 % від їх загального вмісту в проростках [17]. Практично усі продукти з вівса для споживачів є джерелом фенольних кислот та Avns. Вміст фенолів, антиоксидантні властивості та антипроліферативна здатність вівсяних висівок у більшості випадків вищі, ніж у відповідних цільних вівсяних каш [17, 18]. Доведено, що коливання вмісту Avns зумовлені не тільки його сортовими особливостями, а й також іншими чинниками, такими як тип ґрунту та погодні умови [14, 15].

Аналіз результатів проведених досліджень [15, 16] свідчить про те, що вибір генотипу та технології процесів очищення від лушпиння, які використовуються, є важливими аспектами у виробництві продуктів на основі вівса з високим вмістом Avns та додатковою користю для здоров'я. Багаточисельні дослідження біологічної активності Avns доводять потужну антиоксидантну дію цих сполук, але низьку біодоступність.

Включення до раціону свійських тварин і птиці вівса і продуктів його переробки також сприяє підвищенню антиоксидантного статусу їхнього організму і показників розвитку, що, в кінцевому рахунку, призводить до підвищення якості отриманої продукції тваринництва.

Проведеними раніше дослідженнями на гусях [19] встановлено, що додавання екстракту вівса до їхнього раціону сприяє посиленню адаптивної відповіді організму гусей на фізіологічний стрес, зумовлений формуванням ювенального пір'я, що проявляється у підвищенні антиоксидантної активності тканин гусей. Підвищення адаптаційного потенціалу організму гусей позначилось достовірним збільшенням маси гусей наприкінці досліду та покращенням їхніх птерилографічних показників. Втім, економічна складова застосування екстракту вівса в годівлі свійської птиці

зумовлює доцільність проведення подальших досліджень з визначенням оптимального співвідношення біодоступності і собівартості технології застосування вівса.

Одним з можливих критеріїв оцінки адаптаційного потенціалу організму є стан його антиоксидантної системи, як у цілому, так і на рівні окремих тканин.

Мета дослідження – визначення особливостей впливу біологічно активних сполук вівса посівного на антиоксидантну активність м'язової тканини гусей під час фізіологічної напруги формування ювенального пір'я.

Методи дослідження. Гуси, як об'єкт дослідження, обрані за високу інтенсивність росту та метаболізму, великий вміст ліпідів та їх значну ненасиченість, що зумовлює підвищену чутливість організму цієї птиці до порушення прооксидантно-антиоксидантної рівноваги за дії чинників різного походження, в тому числі й антропогенних [20].

Дослідження проводили на гусях датської породи Легарт. Гуси цієї породи мають високі смакові і поживні показники харчової цінності м'яса, а також якісний і дорогий пух. Ці гуси відрізняються високим рівнем засвоєння поживних речовин при використанні меншої кількості зернового корму порівняно з класичними породами гусей. Основна маса жирових відкладень гусей породи Легарт локалізована під шкіряним покривом і не змішується з м'ясними волокнами [21].

У 35-ти добовому віці гусенят за принципом аналогів було сформовано 3 групи (контрольну і 2 дослідні) по 26 голів у кожній з середньою масою однієї голови (2370 ± 85) г. Впродовж дослідів птицю контрольної групи утримували на стандартному раціоні, збалансованому за обмінною енергією, протеїном і вітамінами згідно з рекомендаціями [22]. Гусенят І дослідної групи до стандартного раціону додавали екстракт вівса. Для екстракції фенольних сполук використовували надземну частину вівса посівного (*Avena sativa L.*) у фазу колосіння і цвітіння. Вилучення флавоноїдів з вихідної сировини проводили водою. Гусенята ІІ дослідної групи у складі раціону отримували еквівалентну кількість зеленої маси вівса.

Забій гусей і відбір біологічного матеріалу для біохімічних досліджень проводили з дотриманням норм конвенції Ради Європи щодо захисту тварин, які використовуються в наукових дослідженнях (Strasbourg, 1986) та І наукового конгресу України з біоетики (September, 2001).

Біохімічні дослідження проводили у тканинах скелетних м'язів. Відомо, що особливості перебігу процесів ліпопероксидації та функціонування антиоксидантної системи в цій тканині зумовлені як специфічним розподілом ліпідів, так і відносно низьким рівнем споживання кисню [19].

Після забою птиці з тушок вирізали грудні м'язи, їх для подальших біохімічних досліджень зберігали в морозильній камері при температурі -18°C не більше 7 діб.

Інтенсивність пероксидного окиснення ліпідів (ПОЛ) в отриманому біоматеріалі оцінювали за вмістом продуктів ліпопероксидації, які реагують з 2-тіобарбітуровою кислотою – ТБКАП [23]. Визначення цих речовин проводили у гомогенатах тканин (ТБКАП_{вих}) та за ініціації ПОЛ Fe^{2+} (ТБКАП_{інік}). Стан системи антиоксидантного захисту (АОЗ) оцінювали за допомогою інтегрального показника – коефіцієнта антиоксидантної активності ($K_{\text{АОЗ}}$), який рахували як відношення ТБКАП_{вих} до ТБКАП_{інік} [19], оскільки в гомогенатах тканин міститься не тільки субстрат пероксидації, а й компоненти АОЗ, здатні гальмувати пероксидацію ліпідів. Окрім того, у відібраному біоматеріалі визначали загальний вміст ліпідів [23]. Математична обробка результатів досліджень здійснювалася методами математичної статистики, у тому числі багатовимірною кореляційною і кластерною аналізів, з використанням пакету комп'ютерної програми SPSS-13,0 і програми MS Excel 2000.

Результати досліджень та їх обговорення. Зазначений проміжок онтогенезу гусей характеризується фізіологічною напругою в організмі птиці (з 42-ої до 56-ої доби), зумовленої формуванням ювенального пір'я. Цей процес потребує достатньо високих витрат енергії і амінокислот, у тому числі сульфуровмісних. Тому навіть на тлі збалансованого за обмінною енергією і протеїном раціону процес формування ювенального пір'я супроводжується напругою в системі АОЗ [24].

Порівняльний аналіз динаміки вмісту ТБКАП_{вих} у м'язовій тканині гусей контрольної і дослідних груп свідчить (рис. 1), що додавання екстракту вівса до раціону

гусей I дослідної групи навіть впродовж тижня сприяє достовірному зниженню рівня ТБКАП_{вих} у їхній м'язовій тканині (на 19,0 %, $p \leq 0,05$).

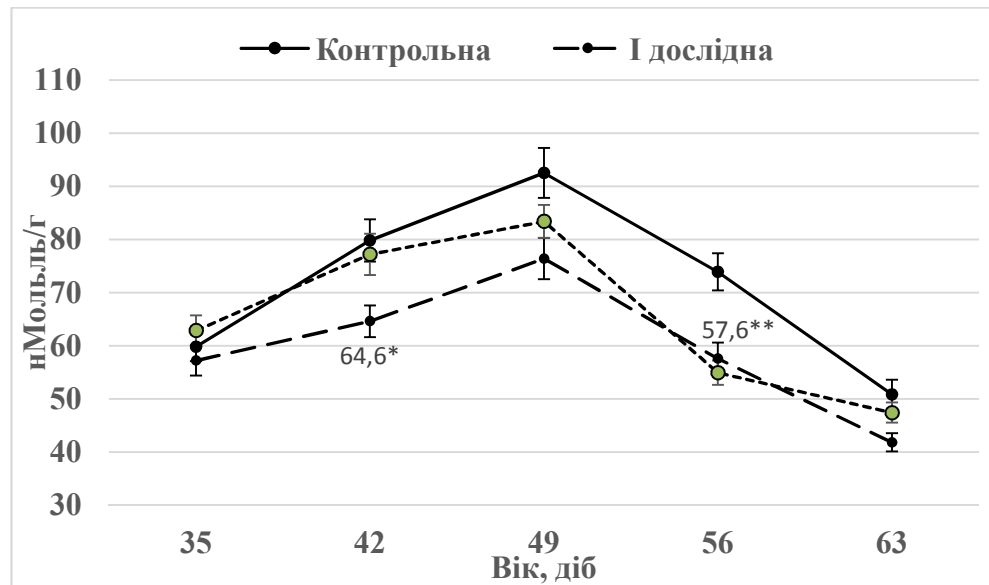


Рис. 1. Динаміка вмісту ТБКАП_{вих} у м'язовій тканині гусей контрольної і дослідних груп, нМоль/г ($M \pm m$, $n=5$)

У 49-добових гусенят I дослідної групи під час максимальної напруги формування ювенального оперення і надалі до кінця дослідження вміст цих продуктів ПОЛ залишався достовірно нижчим за відповідний показник контрольної групи гусенят (на 17,4 %-22,1 %, $p \leq 0,05$).

На відміну від екстракту вівса, додавання його зеленої маси до раціону гусенят II дослідної групи на початку дослідження достовірних змін цього показника не спричинило. Втім, у 49-добових гусенят цієї групи на тлі формування ювенального оперення спостерігалось зниження вмісту ТБКАП_{вих} порівняно з контролем на 10,9 % ($p \leq 0,05$). Надалі, у 56-добових гусенят ця різниця збільшилась до 25,7 %, але наприкінці дослідження вміст кінцевих продуктів ПОЛ у м'язовій тканині гусей контрольної і II дослідної групи достовірно не відрізнявся (6,7 %).

Результати кореляційного аналізу динаміки ТБКАП_{вих} контрольної і дослідних груп гусей свідчать, що додавання зеленої маси вівса до раціону гусей суттєво не змінює характер динаміки цього показника в гусей обох дослідних груп порівняно з контрольною, про що свідчать коефіцієнти міжгрупових кореляції змін вмісту ТБКАП_{вих} (контрольної і дослідних груп): $r_1 = 0,950$ ($\gamma = 0,01$) та $r_2 = 0,863$ ($\gamma = 0,06$). Під впливом екстракту вівса посівного в гусей I дослідної групи відбулось зниження середнього за термін дослідження рівня ТБКАП_{вих} відносно контролю на 16,6 %, а II дослідної – на 9,7 % відповідно.

За середнім рівнем K_{AOA} , що характеризує здатність м'язової тканини утримувати стан прооксидантно-антиоксидантної рівноваги на фізіологічному рівні, обидві дослідні групи гусенят перевищили середнє значення K_{AOA} контрольної групи на 16,9 % та 12,4 % ($p \leq 0,05$) відповідно (рис. 2).

Однак, імовірно, більш важливою є активізація системи АОЗ під час фізіологічної напруги формування ювенального пір'я в 49-добових гусей. Саме в цьому віці K_{AOA} м'язової тканині гусей I дослідної групи перевищив відповідний показник контрольної на 50,0 %, а II дослідної – на 25,0 %. Окрім того, під впливом біологічно активних сполук вівса відбулась стабілізація рівня K_{AOA} , що підтверджується зменшенням коефіцієнтів варіації цього показника дослідних груп (на 10,2 % і 12,0 %) порівняно з контрольною (16,5 %).

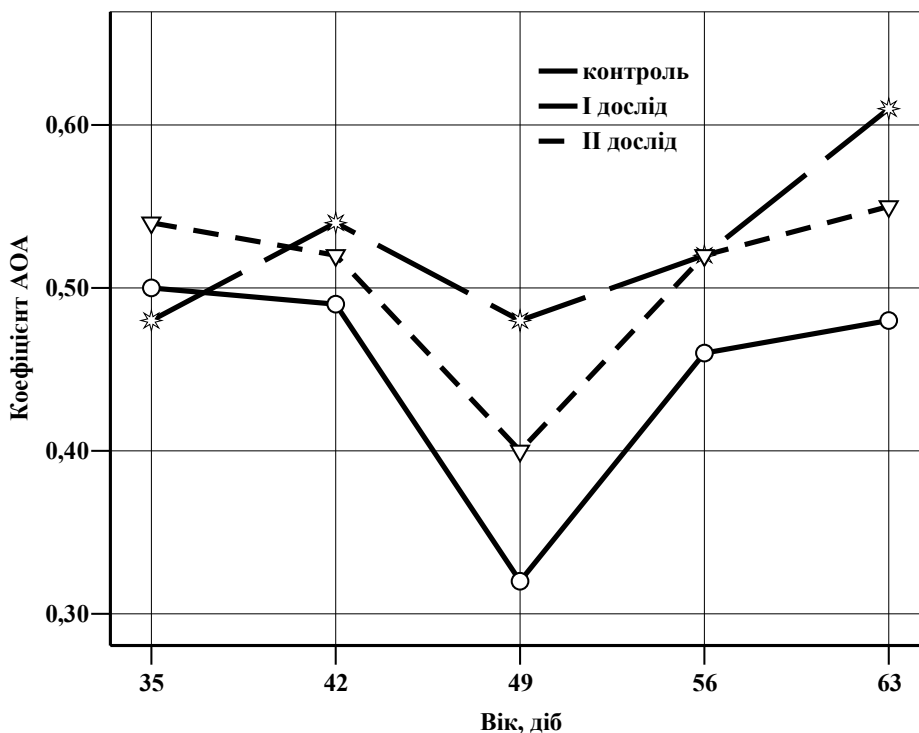


Рис. 2. Динаміка K_{AOA} у м'язовій тканині гусей контрольної і дослідних груп ($M \pm m$, $n=5$)

Аналіз динаміки загальних ліпідів (рис. 3) свідчить про стабілізуючий вплив БАР вівса на їх вміст. Так, коефіцієнт варіації вмісту загальних ліпідів у м'язовій тканині гусей I і II дослідних груп на 28,4 % і 39,8 % нижчий за відповідний показник контрольної групи.

Встановлено також достовірне збільшення середнього за термін дослідження вмісту загальних ліпідів у м'язовій тканині для обох дослідних груп гусей відносно контрольної (на 16,3 % та 18,3 % відповідно). Високий рівень кореляції вмісту загальних ліпідів у м'язовій тканині гусей контрольної і дослідних груп ($r = 0,949-0,980$, $\gamma = 0,01$) доводить незмінний характер динаміки цього показника. Водночас у м'язовій тканині гусей усіх груп встановлено монотонно спадаючий в часі характер змін вмісту ліпідів (коефіцієнт кореляції з часом цього показника в межах від - 0,896 до - 0,984 ($\gamma \leq 0,04$)).

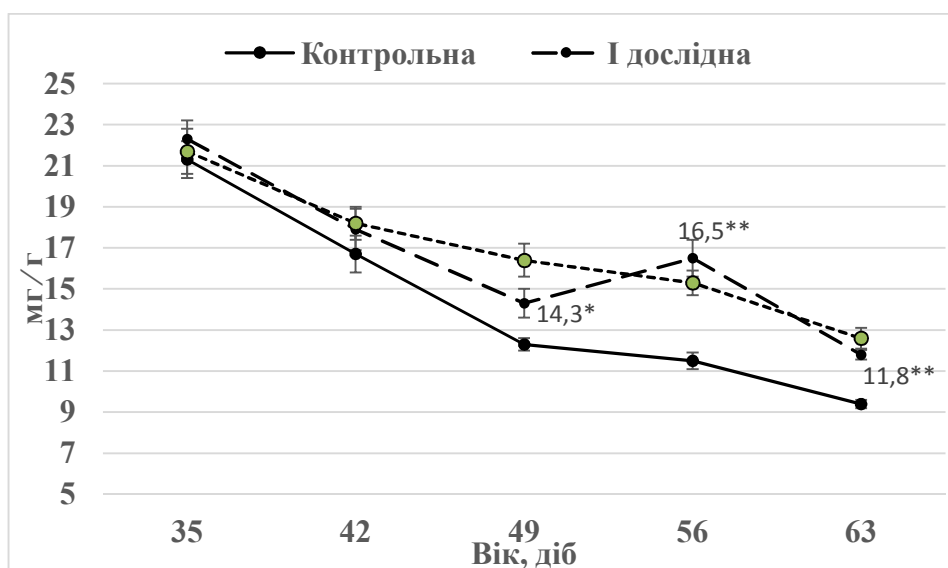


Рис. 3. Динаміка вмісту загальних ліпідів у м'язовій тканині гусей контрольної і дослідних груп, мг/г ($M \pm m$, $n=5$)

Висновки. БАР вівса посівного, незалежно від способу їхнього додавання до раціону гусей, сприяють підвищенню антиоксидантної активності м'язової тканини гусей. Втім, на тлі фізіологічної напруги додавання екстракту вівса до раціону гусей сприяє більш потужній активізації антиоксидантної системи цих тканин, ніж додавання зеленої маси вівса. Однак, отримання екстракту вівса потребує більших витрат. Тому остаточні висновки щодо способу застосування вівса в годівлі гусей в промислових умовах можна робити після порівняльних досліджень, які передбачають аналіз змін жирнокислотного, амінокислотного і вітамінного складу м'язової тканини гусей з урахуванням доцільності витрат на екстрагування.

Література

1. Boz H. Phenolic amides (avenanthramides) in oats – a review. *Czech Journal of Food Sciences*. 2105. Vol. 33. No. 5. P. 399–404. URL: <https://doi.org/10.17221/696/2014-cjfs>
2. Sang S., Chu Y. Whole grain oats, more than just a fiber: Role of unique phytochemicals. *Molecular Nutrition & Food Research*. 2017. Vol. 61. No 7. P. 1600715. URL: <https://doi.org/10.1002/mnfr.201600715>
3. Kim I.-S. et al. Multiple antioxidative and bioactive molecules of oats (*avena sativa* L.) in human health. *Antioxidants*. 2021. Vol. 10. No 9. P. 1454. URL: <https://doi.org/10.3390/antiox10091454>
4. Pretorius C. J., Dubery I. A. Avenanthramides, distinctive hydroxycinnamoyl conjugates of oat, *avena sativa* L.: an update on the biosynthesis, chemistry, and bioactivities. *Plants*. 2023. Vol. 12. No 6. P. 1388. URL: <https://doi.org/10.3390/plants12061388>
5. S. Leonova et al. Diversity of avenanthramide content in wild and cultivated oats. *Proceedings on applied botany, genetics and breeding*. 2020. Vol. 181. No 1. P. 30–47. URL: <https://doi.org/10.30901/2227-8834-2020-1-30-47>
6. E. Turrini et al. Overview of the anticancer profile of avenanthramides from oat. *International Journal of Molecular Sciences*. 2019. Vol. 20. No 18. P. 4536. URL: <https://doi.org/10.3390/ijms20184536>
7. Tripathi V., Singh A., Ashraf M. T. Avenanthramides of oats: Medicinal importance and future perspectives. *Pharmacogn. Rev.* 2018. 12 P. 66-71. DOI: 10.4103/phrev.phrev_34_17
8. Gilissen L., van der Meer I., Smulders M. Why oats are safe and healthy for celiac disease patients. *Medical Sciences*. 2016. Vol. 4. No. 4. P. 21. URL: <https://doi.org/10.3390/medsci4040021>
9. Sur et R. al. Avenanthramides, polyphenols from oats, exhibit anti-inflammatory and anti-itch activity. *Archives of Dermatological Research*. 2008. Vol. 300. No 10. P. 569–574. URL: <https://doi.org/10.1007/s00403-008-0858-x>
10. Zhang Y. et al. Consumption of avenanthramides extracted from oats reduces weight gain, oxidative stress, inflammation and regulates intestinal microflora in high fat diet-induced mice. *Journal of Functional Foods*. 2020. Vol. 65. P. 103774. URL: <https://doi.org/10.1016/j.jff.2019.103774>
11. Perrelli A. et al. Biological Activities, Health Benefits, and Therapeutic Properties of Avenanthramides: From Skin Protection to Prevention and Treatment of Cerebrovascular Diseases. *Hindawi Oxidative Medicine and Cellular Longevity*. Article ID 6015351, 2018. 17 p. <https://doi.org/10.1155/2018/6015351>
12. Spencer J. et al. Chronic Vascular Effects of Oat Phenolic Acids and Avenanthramides in Pre- or Stage 1 Hypertensive Adults. *Current Developments in Nutrition*. 2020. Vol. 4, Supplement_2. P. 478. URL: https://doi.org/10.1093/cdn/nzaa045_111
13. Zhouyao H. et al. The inhibition of intestinal glucose absorption by oat-derived avenanthramides. *Journal of Food Biochemistry*. 2022. URL: <https://doi.org/10.1111/jfbc.14324>
14. Thies F. et al. Oats and bowel disease: a systematic literature review. *British Journal of Nutrition*. 2014. Vol. 112, S2. P. S31–S43. URL: <https://doi.org/10.1017/s0007114514002293>
15. Xie Z. et al. Rapid quantitation of avenanthramides in oat-containing products by high-performance liquid chromatography coupled with triple quadrupole mass spectrometry (HPLC-TQMS). *Food Chemistry*. 2017. Vol. 224 (1). P. 280-288. DOI: 10.1016/j.foodchem.2016.12.079
16. Soyacan G. et al. Composition and content of phenolic acids and avenanthramides in commercial oat products: are oats an important polyphenol source for consumers? *Food Chemistry*. 2019. Vol. 3. P. 1-10. DOI: 10.1016/j.fochx.2019.100047
17. Wouter J. C. de Bruijn et al. Mass spectrometric characterisation of avenanthramides and enhancing their production by germination of oat (*Avena sativa*), *Food Chemistry*. 2019. Vol. 277(30). P. 682-690. DOI: 10.1016/j.foodchem.2018.11.013

18. Pridal A. A., Böttger W., Ross A. B. Analysis of avenanthramides in oat products and estimation of avenanthramide intake in humans. *Food Chemistry*. 2018. Vol. 253. P. 93–100. DOI:10.1016/j.foodchem.2018.01.138
19. Ніколаєва Ю. В., Данченко О. О. Особливості впливу екстракту вівса посівного на антиоксидантну активність печінки гусей. *Біологія тварин*. 2021. Т. 23, № 2. С. 41–46. DOI: 10.15407/animbol23.02
20. Шеремет Д. О., Мельник В. В. Розведення гусей у присадибному господарстві: вибір породи і формування батьківського стада. *Сучасне птахівництво*. 2014. № 6. С. 14–15.
21. Федорович Є. І., Заплатинський В. С. Сучасний стан та перспективи розвитку гусівництва України. *Науковий вісник ЛНУВМБТ ім. С.З. Гжицького*. 2015. Т. 17. № 3 (63). С. 322–329.
22. Рекомендації з нормування годівлі сільськогосподарської птиці / ред. Ю. О. Рябокіль. Бірки: Інститут птахівництва УААН, 2005. 101 с.
23. Іонів І. А. Критерії та методи контролю метаболізму в організмі тварин та птахів. Харків: Інститут тваринництва НААН, 2011. 376 с.
24. Danchenko O. O. Effect of extract from common oat on the antioxidant activity and fatty acid composition of the muscular tissues of geese. *Regulatory Mechanisms in Biosystems*. 2021. Vol. 12. № 2. P. 307–314. DOI: <https://doi.org/10.15421/022141>

References

1. Boz H. (2015). Phenolic amides (avenanthramides) in oats – a review. *Czech Journal of Food Sciences*. Vol. 33, No. 5. P. 399–404. URL: <https://doi.org/10.17221/696/2014-cjfs> [in EU]
2. Sang, S. & Chu Y. (2017). Whole grain oats, more than just a fiber: Role of unique phytochemicals. *Molecular Nutrition & Food Research*. Vol. 61. No. 7. P. 1600715. URL: <https://doi.org/10.1002/mnfr.201600715> [in EU].
3. I.-S. Kim et al. (2021). Multiple antioxidative and bioactive molecules of oats (*avena sativa* L.) in human health. *Antioxidants*. Vol. 10, No 9. P. 1454. URL: <https://doi.org/10.3390/antiox10091454> [in EU].
4. Pretorius, C.J. & Dubery, I.A. (2023). Avenanthramides, distinctive hydroxycinnamoyl conjugates of oat, *avena sativa* L.: an update on the biosynthesis, chemistry, and bioactivities. *Plants*. Vol. 12. No 6. P. 1388. URL: <https://doi.org/10.3390/plants12061388> [in EU]
5. S. Leonova et al. (2020). Diversity of avenanthramide content in wild and cultivated oats. *Proceedings on applied botany, genetics and breeding*. Vol. 181. No 1. P. 30–47. URL: <https://doi.org/10.30901/2227-8834-2020-1-30-47> [in EU]
6. E. Turrini et al. (2019). Overview of the anticancer profile of avenanthramides from oat. *International Journal of Molecular Sciences*. Vol. 20. No 18. P. 4536. URL: <https://doi.org/10.3390/ijms20184536> [in EU]
7. Tripathi, V, Singh, A. & Ashraf, M.T. (2018). Avenanthramides of oats: Medicinal importance and future perspectives. *Pharmacogn. Rev.* 12. P. 66–71. DOI:10.4103/phrev.phrev_34_17 [in English].
8. Gilissen, L., van der Meer, I. & Smulders, M. (2016). Why oats are safe and healthy for celiac disease patients. *Medical Sciences*. Vol. 4. No 4. P. 21. URL: <https://doi.org/10.3390/medsci4040021> [in English].
9. Sur R. et al. (2008). Avenanthramides, polyphenols from oats, exhibit anti-inflammatory and anti-itch activity. *Archives of Dermatological Research*. Vol. 300. No 10. P. 569–574. URL: <https://doi.org/10.1007/s00403-008-0858-x> [in English].
10. Zhang Y. et al. (2020). Consumption of avenanthramides extracted from oats reduces weight gain, oxidative stress, inflammation and regulates intestinal microflora in high fat diet-induced mice. *Journal of Functional Foods*. Vol. 65. P. 103774. URL: <https://doi.org/10.1016/j.jff.2019.103774> [in English].
11. Perrelli A. et al. (2018). Biological Activities, Health Benefits, and Therapeutic Properties of Avenanthramides: From Skin Protection to Prevention and Treatment of Cerebrovascular Diseases. *Hindawi Oxidative Medicine and Cellular Longevity*. Article ID 6015351. URL: <https://doi.org/10.1155/2018/6015351> [in English].
12. Spencer J. et al. (2020). Chronic Vascular Effects of Oat Phenolic Acids and Avenanthramides in Pre- or Stage 1 Hypertensive Adults. *Current Developments in Nutrition*. Vol. 4, Supplement 2. P. 478. URL: https://doi.org/10.1093/cdn/nzaa045_111 [in English].

13. Zhouyao H. et al. (2022). The inhibition of intestinal glucose absorption by oat-derived avenanthramides. *Journal of Food Biochemistry*. URL: <https://doi.org/10.1111/jfbc.14324> [in English].
14. Thies F. et al. (2014). Oats and bowel disease: a systematic literature review. *British Journal of Nutrition*. Vol. 112. S2. P. S31–S43. URL: <https://doi.org/10.1017/s0007114514002293> [in English].
15. Xie Z. et al. (2017). Rapid quantitation of avenanthramides in oat-containing products by high-performance liquid chromatography coupled with triple quadrupole mass spectrometry (HPLC-TQMS). *Food Chemistry*. Vol. 224 (1). P. 280–288. DOI: 10.1016/j.foodchem.2016.12.079 [in English].
16. Soyacan G. et al. (2019). Composition and content of phenolic acids and avenanthramides in commercial oat products: are oats an important polyphenol source for consumers? *Food Chemistry*. Vol. 3. P. 1–10. DOI: 10.1016/j.fochx.2019.100047 [in English].
17. Wouter J.C. de Bruijn et al. (2019). Mass spectrometric characterisation of avenanthramides and enhancing their production by germination of oat (*Avena sativa*). *Food Chemistry*. Vol. 277(30). P. 682–690. DOI: 10.1016/j.foodchem.2018.11.013 [in English].
18. Pridal, A.A., Böttger, W. & Ross, A.B. (2018). Analysis of avenanthramides in oat products and estimation of avenanthramide intake in humans. *Food Chemistry*. Vol. 253. P. 93–100. DOI:10.1016/j.foodchem.2018.01.138 [in English].
19. Nikolaieva, Yu.V. & Danchenko, O.O. (2021). Osoblyvosti vplyvu ekstraktu vivsa posivnoho na antyoksydantnu aktyvnist pechinky husei [Peculiarities of the effect of seed oat extract on the antioxidant activity of goose liver]. *Biolohiia tvaryn – Biology of animals*. Vol. 23. No 2. P. 41–46. DOI:10.15407/animbio23.02 [in Ukrainian].
20. Sheremet, D.O. & Melnyk, V.V. (2014). Rozvedennia husei u prysadybnomu hospodarstvi: vybir porody i formuvannia batkivskoho stada [Breeding geese in the homestead: selection of the breed and formation of the parent flock]. *Suchasne ptakhivnytstvo – Modern poultry farming*. No 6. P. 14–15 [in Ukrainian].
21. Fedorovych, Ye.I. & Zaplatynskiy, V.S. (2015). Suchasnyi stan ta perspek-tyvy rozvytku husivnytstva Ukrainy [The current state and prospects for the development of goose farming in Ukraine]. *Naukovyi visnyk LNUVMB Tim. S.Z. Hzhyskoho – Scientific Bulletin of LNUVMBT named after S.Z. Gzytsky*. Vol. 17. No 3(63). P. 322–329 [in Ukrainian].
22. (2005). Rekomendatsii z normuvannia hodivli silskohospodarskoi ptytsi [Recommendations on rationing of feeding of agricultural poultry]. Yu.O. Riabokin (Ed.). Birky: Instytut ptakhivnytstva UAAN [in Ukrainian].
23. Ionov, I.A. (2011). Kriterii i metody kontrolja metabolizma v organizme zhivotnyh i ptic [Criteria and methods for monitoring metabolism in the body of animals and birds]. Harkov [in Ukrainian].
24. Danchenko, O.O. et al. (2021). Effect of extract from common oat on the antioxidant activity and fatty acid composition of the muscular tissues of geese. *Regulatory Mechanisms in Biosystems*. Vol. 12. No 2. P. 307–314. DOI:[https://doi.org/ 10.15421/022141](https://doi.org/10.15421/022141) [in English].

Danchenko O.

doctor of agricultural sciences,
 professor of the department food technologies and hotel and restaurant business
 Tavsia State Agrotechnological University named after Dmytro Motorny
 nndea@ukr.net
 orcid.org/0000-0001-5049-3446

Maiboroda D.

Acquirer, assistant of the Department of Food Technologies and hotel
 and restaurant business
 Tavsia State Agrotechnological University named after Dmytro Motorny
 group.dan@gmail.com
 orcid.org/ 0000-0001-7555-6511

Danchenko M.

candidate of technical sciences, associate professor,
associate professor of the department of higher mathematics and physics
Tavria State Agrotechnological University named after Dmytro Motorny
nnda2@gmail.com
orcid.org/ 0000-0001-7555-6511

Angelovska A.

Acquirer, assistant of the Department of Food Technologies
and hotel and restaurant business
Tavria State Agrotechnological University named after Dmytro Motorny
alla.anhelovska@tsatu.edu.ua
orcid.org/0000-0001-6157-521X

**PHENOLIC COMPOUNDS OF SEEDED OATS AS A MEANS
OF INCREASING THE ADAPTATIVE POTENTIAL OF GESE IN ONTOGENESIS**

Seed oats contain unique phenolic compounds that have powerful antioxidant activity. The purpose of the study was to find out the influence of biologically active compounds of seed oats on the antioxidant activity of the muscle tissue of geese during the physiological stress of juvenile feather formation. When the goslings were 35 days old, 3 groups (control and 2 experimental) of 26 heads were formed according to the principle of analogues. The birds of the control group were kept on a standard diet. Water extract of oats was added to the goslings of the first experimental group, and the equivalent amount of green mass of oats was added to the second experimental group. Poultry slaughter and tissue selection for biochemical studies were carried out weekly from the 35th to the 63rd day. It was established that a significant decrease in the content of lipoperoxidation products was observed in the goslings of the first experimental group throughout the experiment compared to the control group (by 17.4–22.1 %). For the II experimental group of geese, a significant decrease in the content of lipoperoxidation products in muscle tissue was established at 49 and 56 days of age. Against the background of physiological stress in 49-day-old geese, the addition of oat extract to the diet contributed to a more powerful activation of the antioxidant system of muscle tissue: the coefficient of antioxidant activity of this tissue of geese of the I experimental group exceeded the corresponding indicator of the control group by 50,0 %, and II experimental – by 25,0 %. A significant increase in the average content of total lipids in the muscle tissue of both experimental groups of geese was established (by 16,3 % and 18,3 %) and a moderate stabilizing effect of oats on the content of total lipids. So, regardless of the methods of adding oats to the diet of geese, seeded oats help to increase the antioxidant activity of geese muscle tissue. However, a more stable antioxidant effect was observed when oat extract was added to the diet of geese.

Key words: geese, muscle tissue, physiological tension, oats, peroxide oxidation, antioxidant activity, lipids, oxidation products.

**Стаття до редакції надійшла 27.10.2023 року
Рецензія на статтю надійшла 16.11.2023 року**

УДК 612.122

DOI 10.31654/2786-8478-2023-BN-2-64-68

Шейко В. І.

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

Анісов І. О.

магістрант кафедри біології
Ніжинського державного університету імені Миколи Гоголя
anisovsgor74@gmail.com
orcid.org/0009-0008-93396521

БІОХІМІЧНІ ПОКАЗНИКИ КРОВІ НА ФОНІ ХРОНІЧНОГО ПІЄЛОНЕФРИТУ

Медико-біологічними дослідженнями доведено, що до 40-річного віку у людини нирки зазвичай вже втрачають близько 40 % своїх функціональних можливостей. Це означає значну втрату здатності організму "фільтрувати" токсини і виводити їх з організму. Захворювання нирок – це захворювання, пов'язані з патологічними змінами в органах сечостатевої системи. Частіше зустрічаються: запальні захворювання нирок (пієлонефрит, пієлофроз, туберкульоз нирки), сечового міхура (цистит), сечовипускального каналу (уретрит). Хвороби нирок часто мають безсимптомний перебіг патологічного процесу. Тому більшість людей звертають увагу, коли вже з'являються симптоми патології, що розвивається, і процес переходить в хронічний. Пієлонефрит і сечокам'яна хвороба складають до 70 % всієї урологічної патології. Ці захворювання з різною частотою зустрічаються у всіх вікових групах. Жінки 30-40 років страждають пієлонефритами в 4–5 разів частіше, ніж чоловіки, що обумовлене анатомічними особливостями будови і розташування жіночої уретри. За даними патологоанатомічної статистики, пієлонефрити виявляються до 20 % всіх розтинів, хоча за життя цей діагноз був встановлений не більше ніж в 1/4 частини хворих. 25 % людей, що перенесли гострий пієлонефрит, через 2–2,5 роки встановлюють хронічну форму захворювання.

Метою нашого дослідження є вивчення біохімічних та клінічних показників крові на фоні хронічного пієлонефриту у жінок 22–35 років.

На тлі хронічного пієлонефриту у жінок спостерігається достовірне підвищення вмісту загального білірубину, креатиніну, сечовини та показника тимолової проби, що вказує на наявність запального процесу та порушення функціонування нирок. В периферійній крові спостерігається лейкоцитоз за рахунок збільшення нейтрофілів та моноцитів, що також вказує на запальний процес.

Особливу увагу слід звернути, що майже всі показники периферійної крові жінок, які страждають на хронічний пієлонефрит, значно перебільшують такі показники практично здорових жінок, але при цьому вони знаходяться на верхній межі клінічних референтних показників.

Ключові слова: хронічний пієлонефрит, біохімічні та клінічні показники крові.

Вступ. Видільна система є однією зі складових організму, яка забезпечує його життєздатність. З тіла людини постійно виводяться шкідливі і непотрібні для життєдіяльності організму речовини. Основна частина кінцевих продуктів розпаду виводяться у вигляді сечі через нирки. Окрім нирок функцію виділення виконують і інші органи людини – легені, через які виводяться двоокис вуглецю і вода; сальні, потові залози, що виділяють воду, мінеральні солі, невелику кількість органічних речовин; шкіра [8].

Гомеостатична функція нирок тісно пов'язана з екскреторною і полягає в підтримці постійності складу внутрішнього середовища організму – гомеостазу. Нирки

беруть участь в регуляції об'єму крові і позаклітинної рідини, підтримуючи таким чином водний гомеостаз організму; регулюють іонний склад рідин внутрішнього середовища організму і вміст осмотично активних речовин в крові (іонний і осмотичний гомеостаз); беруть участь в регуляції кислотно-основного стану організму. Всі ці функції тісно пов'язані із здатністю нирок регулювати склад і кількість сечі, що виводиться з організму [1; 5; 8].

Медико-біологічними дослідженнями доведено, щодо 40-річного віку у людини нирки зазвичай вже втрачають близько 40% своїх функціональних можливостей. Це означає значну втрату здатності організму "фільтрувати" токсини і виводити їх з організму. Захворювання нирок – це захворювання, пов'язані з патологічними змінами в органах сечостатевої системи [1; 5; 7]. Частіше зустрічаються: запальні захворювання нирок (пієлонефрит, пієлофроз, туберкульоз нирки), сечового міхура (цистит), сечовипускального каналу (уретрит) [5; 7].

Хвороби нирок часто мають безсимптомний перебіг патологічного процесу. Тому більшість людей звертають увагу, коли вже з'являються симптоми патології, що розвивається, і процес переходить в хронічний [5; 7]

Пієлонефрит і сечокам'яна хвороба складають до 70 % всієї урологічної патології. Ці захворювання з різною частотою зустрічаються у всіх вікових групах [1; 5; 7].

Жінки 30-40 років страждають пієлонефритами в 4-5 разів частіше, ніж чоловіки, що обумовлене анатомічними особливостями будови і розташування жіночої уретри. Слід зазначити, що 80% гострих і хронічних пієлонефритів у жінок репродуктивного віку поєднуються з хронічним аднекситом [5].

За даними патологоанатомічної статистики, пієлонефрити виявляються до 20 % всіх розтинів, хоча за життя цей діагноз був встановлений не більше ніж в 1/4 частини хворих [5; 6].

25 % людей, що перенесли гострий пієлонефрит, через 2–2,5 роки встановлюють хронічну форму захворювання [5; 7]

На тлі порушення функцій нирок змінюється і картина крові, у тому числі і біохімічні показники.

Таким чином, **метою нашого дослідження є** вивчення біохімічних та клінічних показників крові на фоні хронічного пієлонефриту у жінок 22–35 років.

Методи дослідження. Дослідження проводилося на групі волонтерів від 22 до 35 років загальною кількістю 70 осіб (всі волонтери були жіночої статі), яку розділили на дві групи: перша практично здорові (35 осіб), друга пацієнти урології, яким був поставлений діагноз хронічний пієлонефрит (35 осіб).

Діагноз хронічний пієлонефрит був поставлений лікарями фахівцями Сумського обласного спеціалізованого диспансеру радіаційного захисту населення.

Досліджували такі показники периферійної крові: загальна кількість лейкоцитів, загальна кількість лімфоцитів, моноцитів, нейтрофілів, креатинін, сечовина, загальний білірубін, загальний білок, тимолова проба [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. Отримані нами результати представлені в таблиці 1. Так, нами виявлено, що у жінок, які страждали на хронічний пієлонефрит білірубін був достовірно більший в порівнянні з контрольними показниками на 24 %. Кількість загального білку в периферійній крові хворих на хронічний пієлонефрит не мала достовірної різниці в порівнянні з контрольними показниками, але при цьому спостерігалась тенденція до зменшення на 1,65 % в порівнянні з практично здоровими жінками (контрольна група).

На тлі хронічного пієлонефриту спостерігалось достовірне збільшення креатиніну в периферійній крові в порівнянні з контрольними показниками на 42,14 %.

Абсолютні величини сечовини також були достовірно більші у жінок, що страждали на хронічний пієлонефрит в порівнянні з контрольними показниками на 69,6 %. Показники тимолової проби мали таку ж закономірність, як і два попередніх показника, тобто були достовірно більші в порівнянні з контрольними величинами на 63,6 %.

Таблиця 1
Біохімічні показники крові на фоні хронічного пієлонефриту ($M \pm m$)

Показники	Контрольна група	Експериментальна група
Білірубін, мкмоль/л	13,53±0,94	16,76±0,85*
Загальний білок, г/л	78,46±1,47	77,16±1,33
Креатинін, мкмоль/л	68,77±3,25	97,75±4,36*
Сечовина, мМ/л	5,78±0,65	9,8±0,53*
Тимолова проба, од.	2,5±0,45	4,09±0,55*

*-достовірні зміни по відношенню до контрольних значень $p < 0,05$

Таким чином підвищений вміст білірубину у жінок, що страждають на хронічний пієлонефрит, опосередковано підтверджує порушення видільної функції нирок. Підвищений вміст креатиніну та сечовини в периферійній крові також вказують на порушення видільної функції нирок. Збільшення вмісту сечовини також вказує на нераціональну витрату білка організмом. Підвищений показник тимолової проби вказує на вірусну інфекцію в організмі, в нашому випадку це хронічний пієлонефрит. Слід відмітити, що всі жінки з діагнозом хронічний пієлонефрит не мали гострої фази запалення.

Клінічні показники крові також характеризувалися збільшенням лейкоцитів, за рахунок нейтрофілів та моноцитів, кількість лімфоцитів не мала достовірної різниці з показниками контрольної групи. Так кількість лейкоцитів в другій групі була більша на 50 % в порівнянні з контрольною групою. Кількість нейтрофілів та моноцитів у жінок з діагнозом хронічний пієлонефрит було більша на 69,5 % та 43,75 % відповідно в порівнянні з контрольними показниками. Збільшення кількості нейтрофілів відбулося за рахунок збільшення субпопуляції молодих нейтрофілів. Це вказує на підсилення процесу лейкопоезу у червоному кістковому мозку, а саме утворенню нейтрофілів. Лейкоцитоз є ознакою запального процесу в організмі, в нашому випадку це хронічний пієлонефрит в негострій фазі.

Таблиця 2
Клінічні показники крові на фоні хронічного пієлонефриту ($M \pm m$)

Показники	Контрольна група	Експериментальна група
Лейкоцити, $\times 10^9$ /л	5,2±0,87	7,8±0,91*
Нейтрофіли, $\times 10^9$ /л	3,48±0,35	5,9±0,47*
Моноцити, $\times 10^9$ /л	0,16±0,01	0,23±0,02*
Лімфоцити, $\times 10^9$ /л	1,56±0,12	1,67±0,22

*-достовірні зміни по відношенню до контрольних значень $p < 0,05$

Серед клітин лейкоцитарного ряду, лише лімфоцити не мали достовірних змін в кількісних характеристиках.

Слід звернути уваго, що всі кількісні показники лейкоцитів в другій групі мали верхню межу референтних значень, що вказує на відсутність гострої фази запалення. Така ж закономірність спостерігалась і в біохімічних показниках крові хворих на хронічний пієлонефрит.

Таким чином, хронічний пієлонефрит у жінок супроводжується лейкоцитозом (за рахунок нейтрофілів та моноцитів) та накопиченням кінцевих продуктів розпаду в організмі, що зумовлене порушенням діяльності нирок, а саме сечоутворення.

Слід звернути увагу на те що всі показники периферійної крові жінок, які страждають на хронічний пієлонефрит, достовірно більші в порівнянні з контрольною

групою, але не виходять за межі референтних значень досліджуваних показників, займаючи верхню планку референтних величин.

Отримані нами показники периферійної крові перегукуються з загальними уявленнями про хронічний запальний процес і вказують на хронічний запальний процес, який протікає безсимптомно [5; 7].

Висновки. На тлі хронічного пієлонефриту у жінок віком від 22 до 35 років спостерігається достовірне підвищення вмісту загального білірубину, креатиніну, сечовини та показника тимолової проби, що вказує на наявність запального процесу та порушення функціонування нирок. Клінічні показники крові (загальна кількість лейкоцитів, нейтрофілів, моноцитів та лімфоцитів) також вказують на наявність запального процесу. В периферійній крові спостерігається лейкоцитоз за рахунок збільшення нейтрофілів та моноцитів.

Особливу увагу слід звернути, що майже всі показники периферійної крові жінок, які страждають на хронічний пієлонефрит, значно перебільшують такі показники практично здорових жінок, але при цьому вони знаходяться на верхній межі клінічних референтних показників. Така картина крові вказує на хронічний запальний процес, який протікає безсимптомно.

Література

1. Атаман О. В. Патологічна фізіологія в запитаннях і відповідях: навчальний посібник. 5-те вид. Вінниця: Нова книга. 2017. 512 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
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. Основи патології за Робінзоном: пер. 10-го англ. вид.: у 2 т. Віней Кумар, Абул К. Аббас, Джон К. Астер.; наук. ред. пер. проф.: І. Сорокіна, С. Гичка, І. Давиденко. Київ: ВСВ «Медицина». 2019. Т. I. 420 с. Т. II. 580 с.
6. Патоморфологія. Спеціальна патоморфологія: навчальний посібник / за ред. Я. Я. Боднара, В. Д. Волошина, А. М. Романюка, В. В. Гаргіна. Нова Книга, 2021. 528 с.
7. Рєгеда М. С., Бойчук Т. М., Бондаренко Ю. І., Рєгеда М. М. Запалення – типовий патологічний процес: монографія. Вид. друге, доп. та перер. Львів. 2013. 149 с.
8. Філімонов В. І., Маракушин Д. І. Клінічна фізіологія. Київ: ВСВ «Медицина», 2022. 776 с.

References

1. Ataman, A.V. (2017). *Patologichna fiziologij v zapitannj i vidpovidjh* [Pathological physiology in questions and answers]. Vinnica: Nova kniga [Ukrainian].
2. (2008). Gelsinska dtklaracij Vsesvitnoi medichnoi asociacii «Etichni principi medichnih doslidgen za uchastj lydini u ykosti obekta doslidgen» [“Ethical principles of medical research involving a person as a research object”]. URL: 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 tehnologij: stktor socialnih i humanitarnih nauk. URL: <http://unesdoc.unesco.org/images/0014/001461/146180r.pdf> [in Ukrainian].
4. Lapovec, L.E., Lebed, G.B. & Jstremaska, O.O. (2021). *Klinichna laboratorna dignostica* [Clinical laboratory diagnostics]. Kyiv: Medicina [in Ukrainian].
5. Sorokin, I., Gichka, C. & Davidenko, K. (2019). *Osnovi patologij za Robinzonom* [The basics of pathology according to Robinson]. Kyiv: Medicina [in Ukrainian].
6. Badnar, J.J., Voloshin, V.D., Romanyk, A.M. & Gargina, V.V. (2021). *Patomorfologij. Specialnaj patomorfologsj* [Pathomorphology. Special pathomorphology]. Vinnica: Nova kniga [Ukrainian].

7. Regeda, M.S., Boichuk, T.M., Bondarenko, Y.I. & Regeda M.M. (2013). *Zapalennj – tipovoi patologichnii process* [Inflammation is a typical pathological process]. Lviv [Ukrainian].
8. Filimonov, V.I. & Marakushin, D.I. (2022). *Klinichna fiziologij* [Clinical physiology]. Kyiv: Medicina [in Ukrainian].

Sheiko V.

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

Anisov I.

Master's student of the Department of Biology
Nizhyn Mykola Gogol Nizhyn State University
anisovsgor74@gmail.com
orcid.org/0009-0008-93396521

**BIOCHEMICAL INDICATORS OF BLOOD ON THE BACKGROUND
CHRONIC PYELONEPHRITIS**

Medical and biological studies have proven that by the age of 40, a person's kidneys usually lose about 40 % of their functional capabilities. This means a significant loss of the body's ability to "filter" toxins and remove them from the body. Kidney diseases are diseases associated with pathological changes in the organs of the genitourinary system. More common: inflammatory diseases of the kidneys (pyelonephritis, pyonephrosis, renal tuberculosis), bladder (cystitis), urinary tract (urethritis). Kidney diseases often have an asymptomatic course of the pathological process. Therefore, most people pay attention when the symptoms of the developing pathology already appear, and the process turns into a chronic one. Pyelonephritis and urolithiasis account for up to 70 % of all urological pathology. These diseases occur with varying frequency in all age groups. Women aged 30–40 suffer from pyelonephritis 4–5 times more often than men, which is due to the anatomical features of the structure and location of the female urethra. According to pathological statistics, pyelonephritis is found in up to 20 % of all autopsies, although this diagnosis was established in no more than 1/4 of patients during their lifetime. 25 % of people who have experienced acute pyelonephritis develop a chronic form of the disease after 2–2,5 years.

The purpose of our study is to study biochemical blood parameters against the background and clinical of chronic pyelonephritis in women aged 22–35.

Against the background of chronic pyelonephritis in women, there is a significant increase in the content of total bilirubin, creatinine, urea, and the thymol test indicator, which indicates the presence of an inflammatory process and impaired kidney function. In the peripheral blood, leukocytosis is observed due to an increase in neutrophils and monocytes, which also indicates an inflammatory process.

Special attention should be paid to the fact that almost all indicators of peripheral blood of women suffering from chronic pyelonephritis significantly exaggerate such indicators of practically healthy women, but at the same time they are at the upper limit of clinical reference indicators.

Key words: chronic pyelonephritis, biochemical and clinical indicators of blood.

**Стаття до редакції надійшла 09.10.2023 року
Рецензія на статтю надійшла 27.10.2023 року**

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

УДК [904.5:572.71](477.52)«652»
DOI 10.31654/2786-8478-2023-BN-2-69-75

Dolzhenko Y. V.

PhD student of Nizhyn Mykola Gogol State University,
junior researcher of Institute of Archaeology,
National Academy of Sciences of Ukraine
yuriy_dolzhenko@ukr.net
orcid.org/0000-0001-9807-2835

**BURIAL GROUND OF CHERNIAKHIV CULTURE BOROMLIA
(ACCORDING TO ETHNIC CRANIOSCOPICAL DATA)**

Anthropological material is generally considered a reliable historical source for the study of ethnogenesis and ethnic history of peoples. This article presents, for the first time, cranioscopical (non-metric) features of skulls from the Roman-period Boromlia burial ground (Chernyakhiv culture) in the Trostianets district of Sumy Oblast, Ukraine. The cranial material from the burial ground is preserved in the collections of the Institute of Archaeology of the National Academy of Sciences of Ukraine. The author personally examined 23 skulls and their fragments from the burials. The aim of the article is to introduce new cranioscopical data into scientific circulation, provide a general characteristic of the sample from the village of Boromlya (Sumy Oblast), and determine the features of the studied group based on the results of ethnic craniology. General scientific (analysis and synthesis), anthropological, and statistical methods were employed. To determine the features of the studied male and female skulls, a cranioscopical program is used, which includes five features first investigated by O. G. Kozintsev. The sixth feature, supraorbital openings, was independently proposed by Y. Dodo and T. V. Tomashevich. According to the presented program, the skulls are examined together, without dividing them into male and female series. Frequencies of cranioscopical features in the cranial series of the Boromlya Chernyakhiv culture are presented for the first time. Based on the data of ethnic craniology, it is established that the skulls from the ground burials of the Boromlya burial ground in Northern Ukraine, which represent the population of the Chernyakhiv culture of the 4th–6th centuries AD, are characterized by a moderate frequency of supraorbital openings. Analogies are observed in the group of skulls from the 3rd–4th centuries AD in Western Ukraine at Chernelyv-Rusky. It is determined that, based on the feature of suborbital pattern type II, the studied sample belongs to southern Europids, similar to the Chernelyv-Rusky sample. The difference between these groups lies mainly in the occipital index, with the western series being more Europid.

Key words: ethnic craniology, Chernyakhiv culture, burial ground, Boromlia, skull, *Homo sapiens*.

Anthropological material is generally considered a reliable historical source while studying the ethnogenesis and ethnic history of nations. As R. Y. Denysova noted [2, c. 5–6], it allows to detect the characteristic morphological features of individual tribes or ethnic units and on this basis to identify their genetic proximity, the territory of settlement and

connection with the ethnic group. In its turn, it allows detecting the relative significance of certain ethnic groups in the overall ethnogenetic process. The comparison of craniological material of different chronological periods from one territory, as well as the involvement of comparative data from adjacent regions and identification of the nature of the correlation between anthropological types and archaeological cultures, make it possible estimate the dynamics of ethnic processes – movement, assimilation and genetics of population groups within the formation of an ethnic community. Comparative analysis of asynchronous craniological material from large areas helps clarify individual tribes and nations' genesis and trace their formation history [2, c. 5–6].

V. Baran [1] noticed that Cherniakhiv culture is one of the most vivid phenomena in the Eastern European history of the 1st millennium A. D. right up to Ancient Rus establishment.

The majority of contemporary archaeologists considers that Cherniakhiv sites can be dated to the period between 230 and 410/430 A. D. [See, for example: 13, p. 169–208; 14, p. 295–351; 15, p. 7–53; 18; 19, p. 321–392].

After century of Cherniakhiv antiquities investigation the researches have received sufficient anthropological material. It is well recognized that solution of the issues of ethnic and cultural development requires the complex approach and the use of various sources [8, c. 133].

In 1986 V. Pryimak discovered a new burial ground on the South-Western outskirts of Boromlia village (Trostanets district of Sumy region). G. Nekrasova and R. Terpylovskiy excavated it in 1987–1991. The site is situated on the high ledge in the form of cape on the right bedrock coast of Boromlia river (Boromlia is a tributary of Vorskla in Dnipro basin). The entombments are mainly without the grave goods and has Western burial orientation. According to data by G. Nekrasova there are no ceremonial pottery (vases with three handles) in complexes of Boromlia unlike neighbouring burial grounds Uspenka, Sumy, Sumy-Sad [6, c. 87–200].

In 1989 P. Pokas and T. Rudych were the pioneers in the study of Cherniakhiv sites of the 4th – 6th Cent. in Sumy region [7, c. 63]. They have investigated two groups of skulls and skeletons from burial grounds Sad (7 male and 2 female) as well as Boromlia (4 male and 5 female). Generally, according to anthropological data, the skulls have moderately massive cranial vault, mesocrania, narrow and moderately high face with well-marked horizontal contour. The orbits are high, the nose is narrow and strongly protruded. The researchers identified two main anthropological variations using statistical analysis.

People from the first variation have wide head and low face with some facial flattening. These features indicate some Mongoloid admixture. The groups of Sarmatians' skulls from the inter-rivers of Volga and Don are similar to the skulls of the first variation. P. Pokas and T. Rudych maintain that artificial deformity of the skull from entombment 4 (burial ground Sad) also indicates the Sarmatians' component as an ethnic feature of Sarmatians.

People from the second variation have dolichocranic massive skulls with high face and are Caucasoids. The mentioned researchers consider this variation to be widespread among late Scythians from Lower and Middle Dnipro basin, probably participants of formation of Cherniakhiv people physical attributes.

The height of buried men is 169,5 cm according to the formulas by L. Manouvrier and is medium according to the world classification. The height of women is higher than average (167,0 cm) [7, c. 63].

S. Segeda carried out odontological studies of 9 Cherniakhiv burial grounds and mentioned that it is possible to identify Dnipro, Left-Bank and Dunaj-Dnister regional complexes of Cherniakhiv culture on the territory of Ukraine and Moldova due to local distinctions [9, c. 168].

S. Segeda also examined Cherniakhiv material from the Left bank of Dnipro according to ethnic odontological data [9, c. 165–175]. He included the entombments of Boromlia (26 skulls), Uspenka village in Buryn district (19 skulls) and Sad village in Sumy district (5 skulls) [9, Табл. 2.1, c. 46; 17] and identified the Left-Bank complex using the series from Boromlia, Uspenka and Sad (50 skulls). This complex has moderately high level of the 1st mandibular molar reduction; very high frequency of tuberculum anomaly; slightly increased concentration of some «Eastern» features in Caucasoid context; overly cranked

crease of metaconidum; adamantine substance wicking between the roots of a tooth equal 4–6 points; very low percent of the variant 2 (II) med. S. Segeda also summarized, that such combination of features is a characteristic of the Eastern branch of the Southern gracile type 9 [9, Табл. 2.1, с. 169].

There are more than 3500 Cherniakhiv sites discovered on the territory of Ukraine, Moldova, Romania and Russian Federation. The excavations had a successful conclusion at 120 burial grounds [5, с. 30]. These entombments were examined mainly using craniometry, osteometry [See more details: 4, с. 7] and odontology [9] as already mentioned.

The most controversial question is related to the Nationality or Nationalities that has(ve) created Cherniakhiv culture and become its core. Therefore, the solving of this problem can amplify the lore about the anthropological compound of Cherniakhiv people from different ethnic regions of Ukraine and its neighbouring countries.

The purpose of this work is to find out key features of the skulls from the burial ground near Boromlia village (Sumy district and region) according to ethnic craniology. The skulls are stored in the foundations of the Institute of Archaeology of Ukrainian National Academy of Sciences. The author investigated 23 skulls and their fragments.

Program and methods. Craniological program is used in this article to characterize the ground entombments from Cherniakhiv burial ground Boromlia. This program includes 5 features pioneered by A. Kozintsev (occipital index, sphenoid maxillary suture, posterior temporal suture, infraorbital pattern of the second type, index of transversal palatine suture) [4, 16]. The sixth feature (supraorbital foramens) was offered by J. Dodo [10, p. 161–177] and T. Tomashevich [See more: 4, с. 12] independently of one another. The sex had not been considered during the study of occipital index, posterior temporal suture, infraorbital pattern of the second type, index of transversal palatine suture and supraorbital foramens. The modified means of male and female measures had been identified for sphenoid maxillary suture. Before that, the frequencies have been converted into radians with an author's program by Russian anthropologist A. Gromov in order to stabilize dispersion. B. Kozintsev and A. Kozintsev created computer programs for multivariate analysis in 1991.

The *occipital index (OI)* indicates a balance between Wormian bones of occipitomastoid and lambdoid sutures. It is moderate (15,3 %) in Boromlia series Y (Table 1). This result corresponds with the odontological conclusion by S. Segeda about the certain Eastern admixture in the group [9, с. 169]. With regard to all available Western Ukrainian material, it is possible to trace some percentage difference from the craniological series Cherneliv Rusky with its OI equal to 0 %. The OI is calculated upon the formula: $OI = A/(A+B)$ [16, p. 219], that is why it is not correct to compare the groups only by percentage without calculation of radians (Table 1).

Table 1
Per side frequencies of nonmetric cranial features in craniological series of Cherniakhiv culture Boromlia and comparative data (%)

№	Series	Cent.	OI	Rad.	IPST	Rad.	PTS	Rad.	SMS	Rad.	ITPS	Rad.	SF	Rad.
1.	Boromlia 1986	4 th – 6 th	15,3 (22)	0,857	31,5 (19)	1,208	0,0 (24)	0,247	65,1 (42)	1,868	72,7 (22)	2,026	26,8 (41)	1,098

OI – occipital index, SMS – sphenoid maxillary suture, PTS – posterior temporal suture, IPST – infraorbital pattern of the second type, ITPS – index of transversal palatine suture, SF – supraorbital foramens. The number of observations is indicated within the brackets. Rad. – Radians.

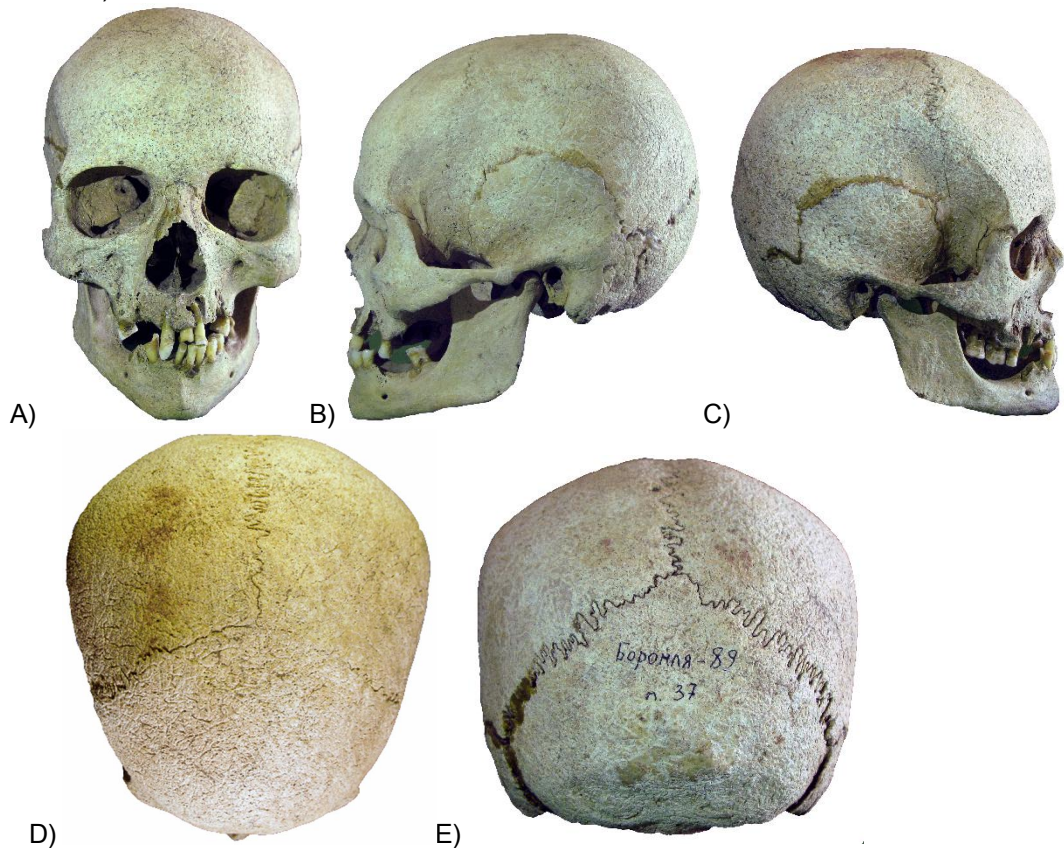
Generally, the frequency of *sphenoid maxillary suture* (SMS) is higher in the Caucasoid groups than in Mongoloid [16]. The Boromlia series has the big rate equal to 65,1%. It is so much more than виявилась набагато вище the SMS of un-weighted average in modern Caucasoid groups (32,9% according to the results by A. Kozintsev) [16]. The percent of SMS is slightly lower than in the Western group of Cherniakhiv culture Cherneliv Rusky, studied by the author and dated to the 3rd – 4th Cent. [4, c. 7–30].

The frequency of *posterior temporal suture* (PTS) on the skulls of Boromlia selection is low (0,0%) as in the Caucasoid groups.

The frequency of *infraorbital pattern of the second type* (IPST) is 31,5%. It is low range [16]. The percentage of individual Ancient Russian groups from Vytachiv, Monastyrok, Lypove, Avtunychi is also lower than 45,0 [3, c. 39–80]. It is possible to trace the same ranges after study of the Western Ukrainian craniological series from Cherneliv Rusky (Table 1). The IPST does not divide Mongoloids and Caucasoids but tend to get less common between the Northern Nationalities [16]. Therefore, the group from Boromlia belongs to Southern Caucasoids. This result also corresponds with the odontological conclusion by S. Segeda [9, c. 169].

The *index of transversal palatine suture* (ITPS) is high and equal to 72,7%. It is the Caucasoid range [16]. The feature indicates the differentiation between Caucasoids and Mongoloids, according to A. Gromov and V. Moiseev [See more: 4, c. 13].

The frequency of *supraorbital foramens* (SF) on the skulls form Boromlia is moderate (26,8%) and also Caucasoid.



III. 1. Female skull from burial 37 of Boromlia burial ground: a) norma facialis; b-c) norma lateralis; d) norma verticalis; e) norma occipitalis

Conclusions. It is established that the skulls from ground entombments from Northern Ukrainian Cherniakhiv burial ground Boromlia (the 4th – 6th Cent.) have moderate frequency of supraorbital foramens and is similar to the skulls from the Western Ukrainian Cherniakhiv group Cherneliv Rusky (the 3rd – 4th Cent.). The probed selection belongs to Southern Caucasoids as well as the selection from Cherneliv Rusky according to the

frequency of infraorbital pattern of the second type. Both groups differ mainly in the occipital index because the Western series is more Caucasoid according to its range.

Therefore, the author sees a prospect in craniological study of all Cherniakhiv series from the territory of Ukraine according to ethnic craniological data and in creation of mentioned three complex series for a better understanding of the Cherniakhiv regional variability.

Література

1. Баран В. Д. Черняхівська культура: За матеріалами Верхнього Дністра і Західного Бугу. Київ: Наукова думка, 1981. 264 с.
2. Денисова Р. Я. Етногенез латишів (за даними краніології). Рига, 1977. 360 с.
3. Долженко Ю. В. Антропологічний склад населення Південноруської землі (за даними етнічної краніоскопії). *Scriptorium nostrum*. 2018. № 2 (11). С. 39–80.
4. Долженко Ю. В. Могильник черняхівської культури Чернелів-Руський (за даними етнічної краніоскопії). *Сторінки історії*. Вип. 48. 2019. С. 7–30.
5. Бокій Н. М., Козир І. А. Пам'ятки черняхівської культури на пограниччі Степу і Лісостепу Дніпровського Правобережжя (за матеріалами Кіровоградщини). *Наукові записки*. Вип. 1. 2005. С. 30–45.
6. Некрасова А. Н. Пам'ятники Черняхівської культури Дніпровського Лівобережжя. Готи та Рим. Київ: Стінос, 2006. С. 87-201.
7. Покас П. М., Рудич Т. А. Населення території Сумщини у V–VI століттях за даними палеоантропології. *Проблеми археології Сумщини*. 1989. С. 63-64.
8. Рудич Т. О. Населення черняхівської культури України, можливості етнічних реконструкцій на матеріалах антропології: збірник наукових праць науково-дослідного інституту українознавства. 2007. № XV. С. 133–148.
9. Сегеда С. П. Антропологічний склад українського народу. Етногенетичний аспект. Київ: Вид-во ім. О. Теліги, 2001. 254 с.
10. Dodo Y., Ishida H. Incidences of Nonmetric Cranial Variants in Several Population Samples from East Asia and North America. *Journal of the Anthropological Society of Nippon*. 1987. Vol. 95. № 2. P. 161–177.
11. Eggers H. Zur absoluten Chronologie der römischen Kaiserzeit im freien Germanien. *Jahrbuch des Romisch-Germanischen Zentralmuseums Mainz*. 1955. № 2. S. 196–244.
12. Godlowski K. The Chronology of the Late Roman and Early Migration Periods in Central Europe. *Krakow: Nakładem Uniwersytetu Jagiellońskiego*, 1970. 126 p.
13. Harhoiu R. Chronologische Fragen der Völkerwanderungszeit in Rumänien, Dacia, 1990. № 34. S. 169–208.
14. Ioniță I. Chronologie der Sântana de Mureș – Černjachov Kultur (I). *Peregrinatio Gothika (Archaeologia Baltica, VII)*, 1986. P. 295–351.
15. Kazanski M., Legoux R. Contribution a l'étude des témoignages archéologiques des Goths en Europe orientale a l'époque des Grandes Migrations: la chronologie de la culture de Černjachov récente. *Archéologie Médiévale*. 1988. № 18. P. 7–53.
16. Kozintsev A. Ethnic Epigenetics: New Approach. *Ethnische Epigenetik. Neue Methoden und Ergebnisse. Homo*. 1992. № 43/3. P. 213–244.
17. Segeđa S. Dental Data as a Source of Ethnogenetic Information Based on Material from the Culture of the Chernyakhivsk. *Variability and Evolution*. 1994. № 4. P. 129–134.
18. Tejral J. Zur Chronologie und Deutung der südöstlichen. Kulturelemente in der fruhen Volkerwanderungszeit. 1987. S. 11–46.
19. Tejral J. Neue Aspekte der fruhvolkerwanderungszeitlichen. Chronologie und Mitteldonaauraum. *Neue Beitrage zur Erforschung Spat Antike im mittleren Donaauraum*. 1997. S. 321–392.

References

1. Baran, V.D. (1981). Chernyakhivska kul'tura: za materialamy Verkhnoho Dnistra i Zakhidnoho Buhu [Chernyakhiv Culture: Based on Materials from the Upper Dnister and Western Buh]. Kyiv: Naukova dumka [in Ukrainian].
2. Denisova, R.Ya. (1977). Etnohenez latyshy (po dannym kraniolohii) [Ethnogenesis of the Latvians (Based on Craniology Data)]. Riga [in Russian].
3. Dolzhenko, Yu.V. (2018). Antropolohichniy sklad naseleण्या Pivdennorus'koyi zemli (za danymy etnichnoyi kranioskopiyyi) [Anthropological Composition of the Population of the Southern Russian Land (Based on Data from Ethnic Craniology)]. *Scriptorium nostrum – Scriptorium nostrum*. Issue 2 (11). P. 39–80 [in Ukrainian].

4. Dolzhenko, Yu.V. (2019). Sil's'ke naselennya Chernihovo-Sivershchyny X–XIII st. za danymy kranioometriyi [Rural Population of Chernihiv-Siverian Region of 10th – 13th Cent. According to Craniometric Data]. *Storinky istoriyi – History Pages*. Issue 47. P. 7–30 [in Ukrainian].
5. Bokiy, N.M. & Kozir, I.A. (2005). Pamyatky Cherniakhivs'koyi kup'itury na pohranchchi Stepu i Lisostepu Dniprovskogo Pravoberezhzhya (za materialamy Kirovohradshchyny) [Monuments of Cherniakhiv Culture on the Border of Steppe and Forest-Steppe of the Dnipro Right Bank (Based on Materials from Kirovohrad Region)]. *Naukovi zapysky – Scientific Notes*. Issue 1. P. 30–45 [in Ukrainian].
6. Nekrasova, A.N. (2006). Pam'yatniki Chernyakhovskoy kul'tury Dneprovskoho Levoberezh'ya [Chernyakhov Culture Sites of the Left Bank of the Dnipro]. *Goty i Rim – Goths and Rome*. Kyiv: Stilos [in Ukrainian].
7. Pokas, P.M. & Rudich, T.A. (1989). Naseleniye territorii Sumshchyny v V–VI vekakh po dannym paleoantropologii [Population of the Sumy Region in the 5th – 6th Centuries Based on Paleoanthropology Data]. *Problemy arkheologii Sumshchyny – Problems of Archaeology of the Sumy Region* [in Ukrainian].
8. Rudych, T.O. (2007). Naselennya chernyakhivskoyi kul'tury Ukrayiny, mozhyvosti etnichnykh rekonstruktsiy na materialakh antropologii [Population of the Chernyakhov Culture in Ukraine, Possibilities of Ethnic Reconstruction Based on Anthropology Materials]. *Zbirnyk naukovykh prats' naukovo-doslidnoho instytutu ukrayinoznavstva – Collection of Scientific Works of the Research Institute of Ukrainian Studies*. Vol. XV. P. 133–148 [in Ukrainian].
9. Sehedá, S.P. (2001). Antropologichnyi sklad ukrayins'koho narodu. Etnohenetychnyy aspekt [Anthropological Composition of the Ukrainian People. Ethnogenetic Aspect]. Kyiv: Vidvo im. O. Telihy [in Ukrainian].
10. Dodo, Y. & Ishida, H. (1987). Incidences of Nonmetric Cranial Variants in Several Population Samples from East Asia and North America. *Journal of the Anthropological Society of Nippon*, 95 (2), P. 161–177 [in English].
11. Eggers, H. (1955). Zur absoluten Chronologie der römischen Kaiserzeit im freien Germanien. *Jahrbuch des Romisch-Germanischen Zentralmuseums Mainz*, 2, 196–244 [in German].
12. Godlowski, K. (1970). The Chronology of the Late Roman and Early Migration Periods in Central Europe. Krakow: Nakładem Uniwersytetu Jagiellońskiego [in English].
13. Harhoiu, R. (1990). Chronologische Fragen der Völkerwanderungszeit in Rumänien, Dacia, 34, 169–208 [in German].
14. Ioniță, I. (1986). Chronologie der Sântana de Mureș – Černjachov Kultur (I). *Peregrinatio Gothica (Archaeologia Baltica, VII)*, 295–351 [in German].
15. Kazanski, M. & Legoux, R. (1988). Contribution a L'étude des témoignages archéologiques des Goths en Europe orientale a l'époque des Grandes Migrations: la chronologie de la culture de Černjachov récente. *Archéologie Médiévale*, 18, 7–53 [in French].
16. Kozintsev, A. (1992). Ethnic Epigenetics: New Approach. *Ethnische Epigenetik. Neue Methoden und Ergebnisse. Homo*, 43/3, 213–244 [in English].
17. Segeda, S. (1994). Dental Data as a Source of Ethnogenetic Information Based on Material from the Culture of the Chernyakhivsk. *Variability and Evolution*, 4, 129–134 [in English].
18. Tejral, J. (1987). Zur Chronologie und Deutung der südöstlichen. Kulturelemente in der frühen Völkerwanderungszeit, 11–46 [in German].
19. Tejral, J. (1997). Neue Aspekte der fruhvolkerwanderungszeitlichen. *Chronologie und Mitteldonauraum. Neue Beiträge zur Erforschung Spät Antike im mittleren Donauraum*, 321–392 [in German].

Долженко Ю. В.

аспірант Ніжинського державного університету імені Миколи Гоголя,
 молодший науковий співробітник Інституту археології НАН України
 yuriy_dolzhenko@ukr.net
 orcid.org/0000-0001-9807-2835

МОГИЛЬНИК ЧЕРНЯХІВСЬКОЇ КУЛЬТУРИ БОРОМЛЯ (ЗА ДАНИМИ ЕТНІЧНОЇ КРАНІОСКОПІЇ)

Антропологічний матеріал, як правило, вважається надійним історичним джерелом у вивченні етногенезу та етнічної історії народів. У статті вперше

подаються краніоскопічні (неметричні) ознаки на черепах із могильника Боромля римського часу (черняхівська культура) (Тростянецький район Сумської обл.). Краніологічний матеріал з могильника зберігається у фондах Інституту археології Національної академії наук України. Автор особисто дослідив 23 черепа та їх фрагменти з поховань. Мета статті – ввести в науковий обіг нові краніоскопічні дані, дати загальну характеристику вибірки з с. Боромля (Сумської обл.). Визначити особливості досліджуваної групи за результатами етнічної краніоскопії. Було використано загальнонаукові (аналіз і синтез), антропологічні та статистичні методи. Для визначення особливостей досліджуваних чоловічих і жіночих черепів використовується краніоскопічна програма, котра включає п'ять ознак, які вперше дослідив О. Г. Козінцев. Шосту ознаку – надорбітні отвори – незалежно один від одного запропонували Й. Додо та Т. В. Томашевич. За наведеною програмою черепи розглядаються спільно, без поділу на чоловічу та жіночу серії. Вперше подаються частоти краніоскопічних ознак у краніологічній серії черняхівської культури Боромля. За даними етнічної краніоскопії встановлено, що черепи з ґрунтових поховань Північної України могильника Боромля, котре залишило населення черняхівської культури IV–VI ст. н. е., характеризується помірною частотою надорбітних отворів. Аналогії спостерігаються в групі черепів III–IV ст. н. е з заходу України – Чернелів-Руський. Визначено, що за ознакою підорбітний візерунок типу II досліджувана вибірка належить до південних європеїдів, як і вибірка Чернелів-Руський. Відмінність цих груп полягає переважно тільки в потиличному індексі, за яким західна серія більш європеїдна.

Ключові слова: етнічна краніоскопія, палеоантропологія, *Homo sapiens*, Черняхівська культура, Боромля, морфологія, біологічний розвиток.

Стаття до редакції надійшла 19.10.2023 року
Рецензія на статтю надійшла 06.11.2023 року

УДК 612.122

DOI 10.31654/2786-8478-2023-BN-2-76-83

Шейко В. І.

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

Сутормін Д. О.

аспірант кафедри біології
Ніжинського державного університету імені Миколи Гоголя
sutormindenys@ukr.net
orcid.org/0009-0009-3868-0797

**МІКРОКРИСТАЛІЗАЦІЯ СЛИНИ ЯК МАРКЕРНИЙ ПОКАЗНИК
ФІЗІОЛОГІЧНИХ ТА ПАТОФІЗІОЛОГІЧНИХ ПРОЦЕСІВ**

Представлена робота присвячена дослідженню нових підходів до неінвазивних методик на прикладі мікрокристалізації слини. Слина – як одна з біологічних рідин яку можна зібрати атравматичним шляхом, стає майбутнім критерієм оцінки в медико-біологічній галузі, що дає змогу діагностики фізіологічних та патофізіологічних процеси в живих системах в тому числі і в людському організмі.

Спираючись на наукові дослідження європейських та вітчизняних вчених вирізняють 5 типів мікрокристалізації слини. В роботах вчених описане структуроутворення різних типів кристалів та організації мікрокристалічного малюнку біологічного зразка. Проведена оцінка та порівняння різних патофізіологічних процесів та кристалізацією слини, що створює підстави для введення цього критерію як важливого підчас діагностичних заходів.

В умовах хронічного стресу на фоні агресивного, тривалого по часу подразника відбувається поява IV типу мікрокристалізації слини, та зміна співвідношення між II та III типом мікрокристалізації слини в залежності від сили стресора. При захворюваннях органів травлення різні типи кристалізації характерні для різних типів кислотності шлунку, чим вища кислотність тим вищий номер типу кристалізації, так само як з ураженням панкреатобіліарної системи. Карієсогенні ураження, в стоматології, характеризуються здатністю емалі чинити опір, тобто бути резистентними, найчастіше, це I тип мікрокристалоутворення.

Дослідження слини є багатообіцяючою методикою для подальшого розвитку що дозволить використовувати її більш широко.

Ключові слова: мікрокристалізація слини, неінвазивні методи дослідження, патофізіологічні процеси та типи кристалізації слини.

Вступ. Розвиток сучасних технологій стимулює до виявлення нових методів дослідження різних біологічних рідин, висунення нових вимог в цій сфері є досить потужним викликом. На даному етапі значну увагу приділяють на розробці високо-ефективних неінвазивних методів дослідження, які б в майбутньому могли б використовуватися в повсякденній медичній та біологічній діагностиці [10].

Неінвазивні методи дослідження – це можливий варіант отримання даних та показників, в якісних і кількісних характеристиках даних без порушення цілісності шкірних покривів. Дослідження слини знайшло місце для діагностики в традиційній медицині, щодо виявлення онкомаркерів та тестування на SARS-CoV-2. Діагностика біомаркерів слини, створює підґрунтя для впровадження методу дослідження кристалізації слини в галузі охорони здоров'я, для моніторингових скринінгів станів людини, діагностики прогресування захворювання та можливості персоналізовано орієнтованого лікування [5; 11; 12].

Позитивні сторони дослідження слини в тому, що її легко зібрати, взяття проб малоінвазивне [10]. Унікальне біологічне середовище, тобто слина, являє собою

рідину з різним спектром речовин, які можуть віддзеркалювати стани тих чи інших систем [4]. При висушування слина, як і інші біологічні рідини, кристалізується [2]. Вивчення кристалізації слини стало новим напрямком досліджень в медико-біологічній галузі.

Таким чином, при дегідратації біологічних рідин структурне утворення твердої фази відбувається з урахування взаємозв'язку між окремими властивостями середовища, саме це дозволяє проводити їх аналіз. В зв'язку з цим можна проводити цей аналіз для оцінки віку та фізіологічного статусу, виявлення соматичних захворювань, патології слинних залоз та порожнини рота, генетичних маркерів, онкомаркерів, моніторингу прийому лікарських засобів і т.д. [4]. Зміни кристалізаційних особливостей висушеної слини є діагностичною ознакою певних видів патології або впливу на функціонування нервової системи [3].

Сучасна мікроскопія робить вагомий внесок в клінічну медицину через отримання зображення в реальному часі, простоту використання та з діагностичною метою. Методика нативної кристалізації стає більш технологічною шляхом отримання результатів у вигляді комп'ютерного відеоряду і створенням алгоритмів опису варіантів мікрокристалічних агрегатів біологічної рідини [14].

Згідно літературних джерел оцінка мікрокристалізаційної картини характеризується:

1) Відношення площин трьох зон предметного зразка. В центральному та проміжному відділі спостерігається найбільш видима структура мікрокристалу. Крайова зона має нечіткий малюнок.

2) Проведення аналізу взаєморозташування від центральної до крайової зони. Аналіз форми, розміру та наявності часток некристалічної природи.

3) Описом структури мікрокристалу, який є результатом отримання дегідратації методом нативної кристалізації біологічного зразка [2].

Європейські вчені, за останні роки, в своїх дослідженнях виділяють п'ять типів мікрокристалоутворення слинного походження. Вітчизняні вчені зокрема Дубровіна А. А. виділяє три типи мікрокристалізації слини. Розглядаючи описання типів мікрокристалізації слини виділяють IV та V типи при окремих соматичних хворобах, що дає змогу до розширення діагностичного критерію спираючись на метод мікрокристалізації.

Так для I типу мікрокристалізації слини (рис. 1) характерний чіткий малюнок з великих кристалів, які з'язані між собою, має вигляд листка папороті [2]. За даними Дубровіної А. А. I тип має вигляд призматичних структур зрощених між собою, але більш доцільно для дифференціювання та класифікації використовувати «листок папороті», бо він має простіший та суб'єктивних характер [8].

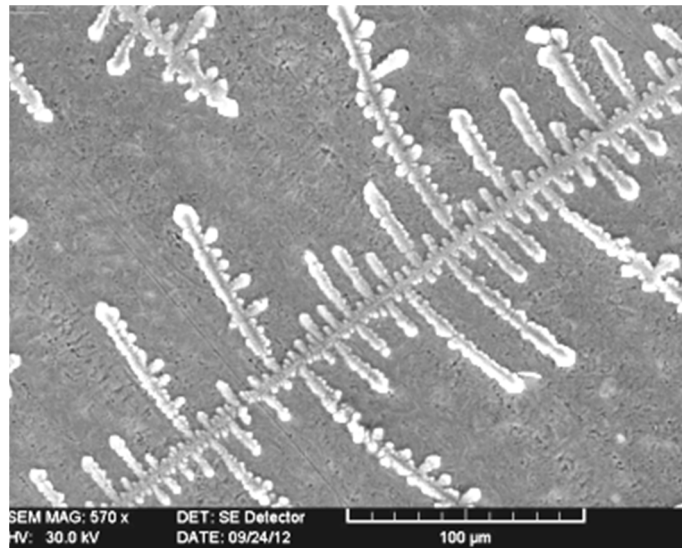


Рис. 1. I тип мікрокристалізації слини, Аурелла Спіней та інші, 2014 рік

II тип мікрокристалізації (рис. 2) характеризується наявністю голковидних структур, або поодинокими кристалоподібними структурами, які менші за формою ніж у I типі [2].

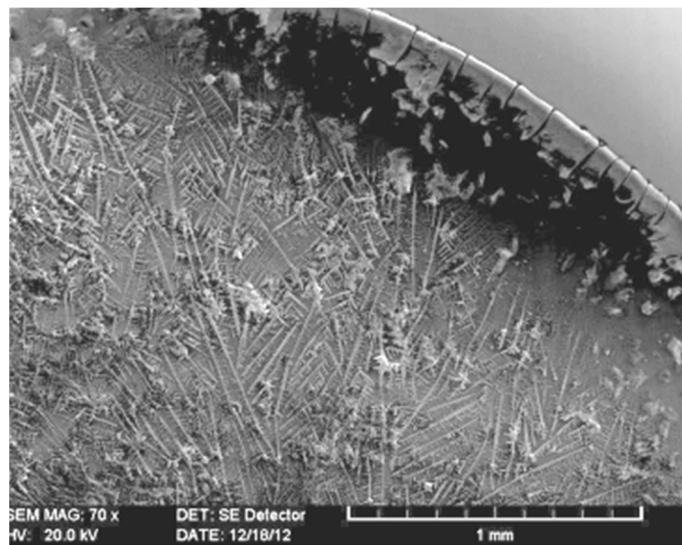


Рис. 2. II тип мікрокристалізації слини, Аурелла Спіней та інші, 2014 рік

III тип мікрокристалізації слини (рис. 3) проявляється наявністю великих фрактальних мікрокристалів по периферії та поодиноких кристалів які мають каплеподібну або зірчастоподібну форми, але конструкція утворення може варіюватися. За Дубровіної А. А. цей тип уособлює велику кількість ізометрично розташованих структур неправильної форми, що не описує кристалічну структуру, а тільки архітектуру мікрокристалічного малюнку [2; 10].

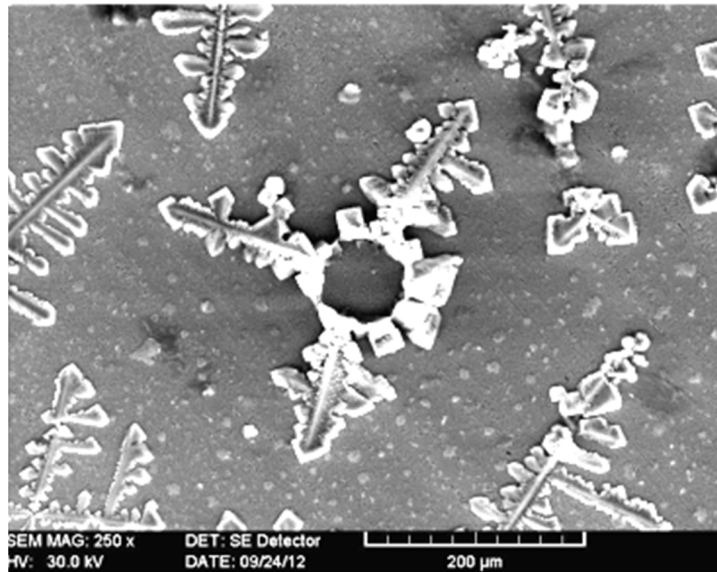


Рис. 3. III тип мікрокристалізації слини, Аурелла Спіней та інші, 2014 рік

IV тип мікрокристалізації (Рис. 4) слини характеризується наявністю окремих кристалів в вигляді стебла або гілки, які розташовуються відносно рівномірно по всій поверхні дегідрованої краплі слини [10].

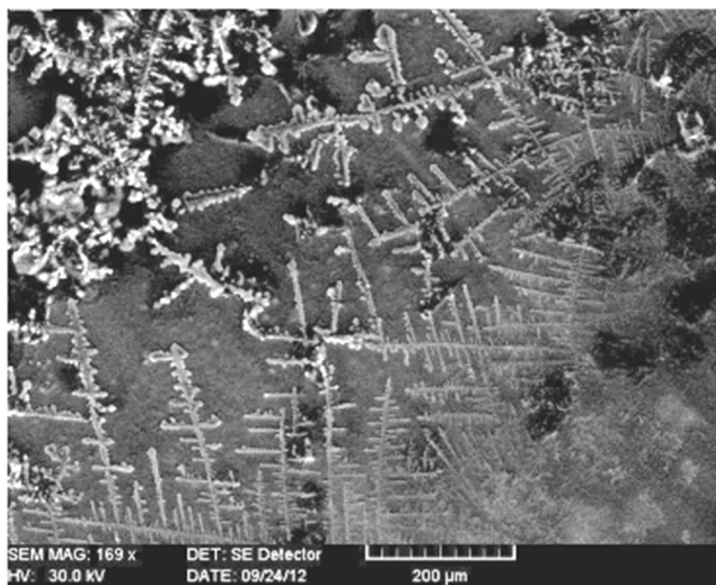


Рис. 4. IV тип мікрокристалізації слини, Аурелла Спіней та інші, 2014 рік

V тип мікрокристалізації слини (рис. 5), який має значну кількість окремих зірчастих кристалів овальної чи неправильної форми, розташованих в ізометричному положенні.

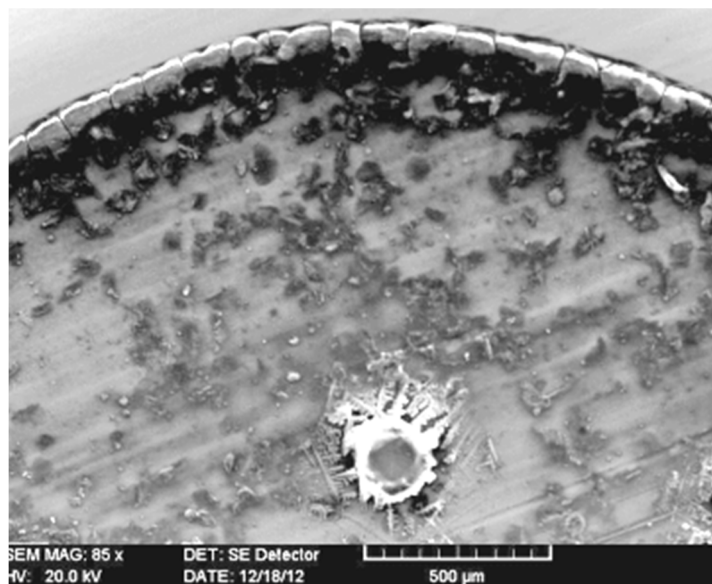


Рис. 5. V тип мікрокристалізації слини, Аурелла Спіней та інші, 2014 рік

Мікрокристалізація слини знаходить місце і в гастроентерології. Визначено пряму залежність від типу мікрокристалізації кислотності шлункового соку. I тип кристалізації характеризувався високою кислотністю шлунка, II тип є з помірною кислотністю, III тип нормаацідна, а VI тип виявлявся клінічною картиною біліарного гастриту та диспепсіями за гіпокінетичним типом в основі яких лежить зниження кислотності шлунку. Також мікрокристалізація є показником роботи панкреатобіліарної системи, так при I типу мікрокристалізації буде відсутність ураження підшлункової залози. Другий ж тип частіше зустрічається в дискінезіях жовчовивідних шляхів, третій в свою чергу при безсимптомному перебігу хронічного панкреатиту [1].

В стоматології мікрокристалізація слини визначає залежність від мінералізуючого потенціалу, який можна використовувати в якості прямого відношення до розвитку профілактичних заходів в оцінці структурно-функціональної здатності емалі. Мінералізуючий потенціал та мікрокристалоутворення допомагає в оцінці резистентності до поширення карієсу. В розвитку ефективності фармакологічних та косметичних засобів користування, шляхом оцінки прямого впливу на кристалізаційні особливості слини [6; 7].

В роботах Ємельянової Н. Ю. віддзеркалено дослідження мікрокристалізацію слини у осіб з ризиком метаболічно-асоційованих хвороб та у військових, які на даному етапі знаходяться в умовах збройного конфлікту, є класичним прикладом зміни кристалізаційної структури в умовах хронічного стресу. Легкі та гострі стресори за своєю дією є відносно шкідливими та адаптивними. Несвоєчасні, хронічні та важкі стресори можуть значно вплинути на метаболізм, спричинити ряд функціональних змін нервової системи. Активація стрес-системи відбувається включенням гіпоталамо-гіпофізарно-надниркової системи впливом на еферентну ланку симпатико-адреномодулярну систему, яка і провокує якісні зміни слини. В наслідок дії різні типи стресу запускається система перетворення вуглеводів, підвищуючи рівень інсуліну та біодоступність глюкози. В окремих випадках це призводить до інсулінорезистентності проявляючись цукровим діабетом II типу, який супроводжується утворенням підчас кристалізації слини IV та V типом кристалів за Леусу-Кукіною. Під впливом вегетативної системи на фоні хронічного стресу через функціональне переважання симпатичної ланки над парасимпатичною відбуваються електролітні зміни слини, з подальшим впливом на кристалізаційні та структуроутворювальні функції. При хронічному стресі відбувається зміна співвідношення електролітних та фракційних компонентів, як наслідок зміна архітектоники мікрокристалів та малюнку предметного зразка [3; 8; 13].

Висновки. Слід зазначити, що метод дослідження мікрокристалізації слини є перспективним для діагностики фізіологічних систем та функціональних станів.

Базуючись на неінвазивному заборі зразків без проникнення шкірних покривів та простоті дослідження шляхом дегідратації краплі слини на предметному склі з наступним мікроскопічним аналізом. Тому, слід спрямувати майбутні дослідження вивченню особливостям кристалізації слини в умовах різних функціональних станів організму людини, різноманітних адаптаційних процесів до екзогенних та ендогенних факторів середовища, які викликають патофізіологічні процеси, патофізіологічні стани та патоморфологічних змін в органах та системах людського організму.

Література

1. Гаврилюк Н. С., Кіндрат А. В., Цимбаліста І. В. Клінічне значення кристалізації слини у хворих з кислото залежними захворюваннями. *Сучасна гастроентерологія*. 2014. № 6(80). С. 37–42.
2. Данильців Л. О., Рожко М. М., Назарук Р. М. Особливості мікрокристалізації ротової рідини в 15-річних підлітків із різним психоемоційним станом. *Терапевтика*. 2022. Т. 3, № 1. С. 30–34.
3. Ємельянова Н. Ю. Стан ротової рідини пацієнтів, які перебувають в умовах тривалого хронічного стресу. *Український терапевтичний журнал*. 2023. № 3. С. 40–46.
4. Жалдак А., Іванько О., Депутат Ю. Вивчення досвіду застосування неінвазивних методів для оцінки функціонального стану організму при фізичних та психоемоційних навантаженнях (огляд літератури). *Ukrainian Scientific Medical Youth Journal*. 2021. № 2(124). С. 53-63.
5. Залюбовська О. І., Тюпка Т. І., Зленко В. В. Саліводіагностика: реалії та перспективи. *Теоретична і експериментальна медицина*. 2016. 4 (73). С. 15–19.
6. Гармаш О. В., Рябоконт Є. М., Гармаш Є. К. Підходи до використання кристало-оптичного методу дослідження біологічних рідин. *Clinical pharmacy*. 2014. Vol. 18. № 4. 34–37.
7. Ткаченко І. М. Структурні особливості ротової рідини в пацієнтів із підвищеною стертістю твердих тканин зубів. *Український стоматологічний альманах*. 2013. № 1. С. 17–21.
8. Шнайдер С. А., Скиба В. Я., Скиба О. В., Бабеня Г. О., Варжапетян С. Д. Стан Тканин порожнини рота в пацієнтів на цукровий діабет 2 типу. *Клінічна медицина*. 2020. 25(3). С. 153–160.
9. Asmama T Wassie, Yongxin Zhao, Edward S Boyden, Expansion Microscopy: Principles and Uses in Biological Research.
10. Aurelia Spinei, Alina Monica Picos, Ina Romanciuc, Antonela Berar, Ana Maria Mihailescu. The study of oral liquid microcrystallization in children with Gastro-Esophageal reflux disease. *Clujul Medical*. 2014. Vol. 87. № 4. С. 269–276.
11. Caizhi Liao, Xiaofeng Chen, Ying Fu Salivary analysis: An emerging paradigm for non-invasive healthcare diagnosis and monitoring. *Interdiscip. Med*. 2023, 1, e20230009. С. 1–20.
12. Chen-Zi Zhang, Xing-Qun Cheng, Ji-Yao Li, Ping Zhang, Ping Yi, Xin Xu and Xue-Dong Zhou Saliva in the diagnosis of diseases. *International Journal of Oral Science* (2016) 8: 133–137.
13. Michael A van der Kooij The impact of chronic stress on energy metabolism. *Mol Cell Neurosci*. 2020 Sep; 107:103525. doi: 10.1016/j.mcn.2020.103525. Epub 2020 Jul 3. PMID: 32629109.
14. Yangyang Cui, Mengying Yang, Jia Zhu, Hangkun Zhang Developments in diagnostic applications of saliva in human organ diseases. *Medicine in Novel Technology and Devices*. 2022. Vol. 13. P. 1–13.

References

1. Havryliuk, N.S., Kindrat, A.V. & Tsymbalista, I.V. (2014). Klinichne znachennia krystalizatsii slyny u khvorykh z kyslotozaleznyhmy zakhvoriuvanniamy [The clinical significance of crystallization of saliva in patients with acid-dependent diseases]. Ivano-Frankivsk: Ivano-Frankivskiyi natsionalnyi medychnyi universytet [in Ukrainian].
2. Danyltsiv, L.O., Rozhko, M.M. & Nazaruk, R.M. (2022). *Osoblyvosti mikrokrystalizatsii rotovoi ridyny v 15-rychnykh pidlitkiv iz riznym psykhoemotsiynym stanom* [Features of microcrystallization and mineralization potential of oral fluid in 15-year-old adolescents with different levels of anxiety]. Ivano-Frankivsk: Ivano-Frankivskiyi natsionalnyi medychnyi universytet [in Ukrainian].

3. Iemelianova, N.Yu. (2023). Stan rotovoi ridyny patsientiv, yaki perebuvaui v umovakh tryvalo ho khronichnoho stressu [The condition of the oral fluid in patients under conditions of long-term chronic stress]. *Ukrainskii terapevtichnii gurnal* [in Ukrainian].
4. Zhaldak, A., Ivanko, O. & Deputat, Yu. (2021). Vychennia dosvidu zastosuvannia neinvazyvnykh metodiv dlia otsinky funktsionalnoho stanu orhanizmu pry fizychnykh ta psykhoemotsiinykh navantazhenniakh (ohliad literatury) [Studying the experience of application of non-invasive methods to assess the functional state of the organism under physical and psychoemotional loads (literature review)]. Kyiv [in Ukrainian].
5. Zaliubovska, O.I., Tiupka, T.I. & Zlenko, V.V. (2016). Salivodiahnostyka: realii ta perspektyvy [Saliva diagnostics: realities and prospects]. Kharkiv [in Ukrainian].
6. Harmash, O.V., Riabokon, Ye.M. & Harmash, Ye.K. (2014). Pidkhody do vykorystannia krystalooptychnoho metodu doslidzhennia biolohichnykh ridyn [Approaches for using of the crystal optic method in the study of biological fluids]. *Clinical pharmacy*. Kharkiv [in Ukrainian].
7. Tkachenko, I.M. (2013). Strukturni osoblyvosti rotovoi ridyny v patsientiv iz pidvyshchenoiu chertistiu tverdykh tkanyn zubiv [Structural features of oral fluid in patients with increased abrasion of the hard tissues of the teeth]. *Ukrainskii stomatologichnii almanah*. Poltava. [in Ukrainian].
8. Shnaider, S.A., Skyba, V.Ya., Skyba, O.V., Babenia, H.O. & Varzhapetian, S.D. (2020). Stan tkanyn porozhnyny rota v patsientiv na tsukrovoyi diabet 2 typu [The state of oral mucosa in patients with type 2 diabetes]. *Medicni perspektivi* [in Ukrainian].
9. Asmamaw T Wassie, Yongxin Zhao, Edward S Boyden (2019). *Expansion Microscopy: Principles and Uses in Biological Research*. Massachusetts Institute of Technology. Cambridge. Massachusetts, USA. [in USA].
10. Aurelia Spinei, Alina Monica Picos, Ina Romanciuc, Antonela Berar & Ana Maria Mihailescu (2014). The study of oral liquid microcrystallization in children with Gastro-Esophageal reflux disease. *Clujul Medical* [in Ukrainian].
11. Caizhi Liao, Xiaofeng Chen & Ying Fu (2023) Salivary analysis: An emerging paradigm for non-invasive healthcare diagnosis and monitoring. *Interdiscip. Med.* [in EU].
12. Chen-Zi Zhang, Xing-Qun Cheng, Ji-Yao Li, Ping Zhang, Ping Yi, Xin Xu & Xue-Dong Zhou (2016). Saliva in the diagnosis of diseases. *International Journal of Oral Science* [in EU].
13. Michael A van der Kooij (2020) The impact of chronic stress on energy metabolism. *Mol Cell Neurosci* [in EU].
14. Yangyang Cui, Mengying Yang, Jia Zhu, Hangkun Zhang (2022). Developments in diagnostic applications of saliva in human organ diseases. *Medicine in Novel Technology and Devices* [in EU].

Sutormin D.

PhD student of the Department of Biology
Nizhyn Mykola Gogol State University
sutormindenys@ukr.net
orcid.org/0009-0009-3868-0797

Sheiko V.

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

SALIVA MICROCRYSTALLIZATION AS A MARKER INDICATOR OF PHYSIOLOGICAL AND PATHOPHYSIOLOGICAL PROCESSES

The presented work is dedicated to the study of new approaches to non-invasive methods using the example of microcrystallization of saliva. Saliva, as one of the biological fluids that can be collected in an atraumatic way, becomes a future evaluation criterion in the medical and biological field, which enables the diagnosis of physiological and pathophysiological processes in living systems, including the human body.

Based on scientific research, European and domestic scientists distinguish 5 types of microcrystallization of saliva. The scientists' works describe the structure formation of various types of crystals and the organization of the microcrystalline pattern of a biological sample. Evaluation and comparison of various pathophysiological processes and crystallization of saliva was carried out, which creates grounds for the introduction of this criterion as important during diagnostic measures.

In conditions of chronic stress, against the background of an aggressive, long-lasting stimulus, the IV type of salivary microcrystallization occurs, and the ratio between II and III types of salivary microcrystallization changes depending on the strength of the stressor. In diseases of the digestive organs, different types of crystallization are characteristic for different types of acidity of the stomach, the higher the acidity, the higher the number of the type of crystallization, as well as with damage to the pancreaticobiliary system. Carious lesions, in dentistry, are characterized by the ability of enamel to resist, that is, to be resistant, most often, this is the first type of microcrystal formation.

The study of saliva is a promising technique for further development that will allow it to be used more widely.

Key words: saliva microcrystallization, non-invasive research methods, pathophysiological processes and types of saliva crystallization.

**Стаття до редакції надійшла 17.10.2023 року
Рецензія на статтю надійшла 06.11.2023 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://openscience.in.ua/references.html>, <https://www.sciencehunter.net/Services/Bibliography>.

Наприклад:

1. Danchuk, O.V. (2018). Peroksydne okysnennia lipidiv ta aktyvniyst 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 (відображати 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 Mykola 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 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
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**