



ISSN 2786-846X
ISSN Online 2786-8478

Міністерство освіти і науки України
Ніжинський державний університет імені Миколи Гоголя

Серія "Наукові видання Ніжинської вищої школи"

№ 3-4, 2023

НАУКОВІ ЗАПИСКИ. БІОЛОГІЧНІ НАУКИ



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)

№ 3–4



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, факультет аграрних, природничих наук і технологій, програмний координатор відділу забезпечення якості, Телавський державний університет (м. Телаві, Грузія).

Дерека Т. Г., доктор педагогічних наук, професор Тренчанського університету імені Олександра Дубчека (м. Тренчин, Словачька 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 КВ № 25398-15338 Р від 20.01.2023 р.
Періодичність: 4 рази на рік.

Рекомендовано Вченою радою Ніжинського державного університету імені Миколи Гоголя.
Протокол № 10 від 29.02.2023 р.

НЗ4 Наукові записки. Біологічні науки (Ніжинський державний університет імені Миколи Гоголя) / за заг. ред. В. І. Шейко. – Ніжин: НДУ ім. М. Гоголя, 2023. – № 3–4. – 48 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 29.03.2024 р.
Гарнітура Arial
Замовлення №

Формат 60x84/8
Обл.-вид. арк. 3,7
Ум. друк. арк. 6,16

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 3–4



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, Doctor of Biological Sciences, Professor at the faculty of Agrarian, Natural Sciences and Technologies, Program Coordinator of Quality Assurance Office, 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 № 10 of February 29, 2023.

N34 Research Notes. Biology Research (Nizhyn Mykola Gogol State University) / ed. V. I. Sheiko. Nizhyn: Mykola Gogol NSU, 2023. № 3–4. 48 p.

Publisher's address: 3^A Vozdvizhenska Str., Nizhyn, Chernihiv Oblast, Ukraine, 16600
Tel.: (04631) 7–19–72
E-mail: vidavn_ndu@ukr.net, www.ndu.edu.ua

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

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

Signed to print 29.03.2024 p.
Typeface Arial
Order №

Format 60x84/8
publisher's signature 3,7
press sheet 6,16

offset paper
print run 100

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

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

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

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

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

Науковий журнал

Наукові записки. Біологічні науки, № 3–4, 2023 рік

ЗМІСТ

ФІЗІОЛОГІЯ РОСЛИН

Кучменко О. Б., Курilenko А. О. Вплив композиції метаболічно активних сполук на проростання насіння жита озимого 7

БІОХІМІЯ

Гавій В. М., Приплавко С. О. Оцінка біохімічних показників бульб картоплі різної стиглості 14

НОРМАЛЬНА І ПАТОЛОГІЧНА АНАТОМІЯ ТА ФІЗІОЛОГІЯ ЛЮДИНИ І ТВАРИН

Долженко Ю. В. Краніологія похованих у крипті XVII ст. римо-католицького Благовіщенського костелу селища Клевань 20

Шейко В. І., Весельський С. П. Вплив геокліматичних факторів на стан нейродинамічних показників 34

Ліпкан Н. Г., Кучменко О. Б. Оцінка структурно-функціонального стану лівих відділів серця та гемодинаміки у пацієнтів із хронічною серцевою недостатністю та порушеннями серцевого ритму 41

CONTENTS

PLANT PHYSIOLOGY

Kuchmenko O., Kurylenko A. Influence of compositions of metabolic active compounds on the germination of winter rye seeds 7

BIOCHEMISTRY

Havii V., Pryplavko S. Evaluation of biochemical indicators of potatoes of varieties of different maturity..... 14

NORMAL AND PATHOLOGICAL ANATOMY, PHYSIOLOGY OF HUMANS AND ANIMALS

Dolzhenko Y., Voitiuk O. Craniology of the buried in the crypt of the 17th century roman catholic annunciation church in the village of Klevan..... 20

Sheiko V., Veselsky S. The influence of geochronoclimatic factors on the state of neurodynamic indicators 34

Lipkan N., Kuchmenko O. Assessment of the structural and functional state of the left heart compartments and hemodynamics in patients with chronic heart failure depending on stage and functional class..... 41

ФІЗІОЛОГІЯ РОСЛИН

УДК 612:616.12-008.46

DOI 10.31654/2786-8478-2023-BN-3-4-7-13

Кучменко О. Б.

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

Куриленко А. О.

доктор філософії з біології
Ніжинського державного університету імені Миколи Гоголя
anton.kurylenko112@gmail.com
orcid.org/0000-0001-7224-1581

**ВПЛИВ КОМПОЗИЦІЙ МЕТАБОЛІЧНО АКТИВНИХ СПОЛУК
НА ПРОРОСТАННЯ НАСІННЯ ЖИТА ОЗИМОГО**

*Озиме жито є однією із найпоширеніших зернових культур в більшості агрокліматичних зон Європи. Для зони Полісся України озиме жито є дуже перспективною культурою, що пов'язано з його біологічними особливостями. Метою дослідження є дослідження впливу композицій метаболічно активних сполук на проростання насіння жита озимого. Матеріалом дослідження було насіння жита озимого (*Secale cereale* L.) сортів Синтетик 38 і Забава та композиції метаболічно активних речовин: вітамін Е (10^{-8} М), параоксibenзойна кислота (ПОБК) (0,001%), метіонін (0,001%), убіхінон-10 (10^{-8} М) і $MgSO_4$ (0,001%). Схема досліджень передбачала 4 варіанти: 1) контроль (насіння, оброблене водою); 2) насіння, оброблене композицією речовин: вітамін Е+ПОБК+метіонін (ЕПМ); 3) насіння, оброблене композицією речовин: вітамін Е+ПОБК+метіонін+ $MgSO_4$ (ЕПММg); 4) насіння, оброблене композицією речовин: вітамін Е+убіхінон-10 (EQ). Насіння жита озимого для кожної композиції відбирали в кількості 40 шт. і пророщували в чашках Петрі на фільтрувальному папері, який був змочений розчинами досліджуваних речовин. Визначали енергію проростання насіння на 3-ту добу та схожіть насіння на 7-му добу. На 7-му добу вимірювали довжину стебла, кореня та кількість коренів проростків жита озимого. У роботі вперше було досліджено вплив композицій метаболічно активних речовин (ПОБК, метіоніну, $MgSO_4$, вітаміну Е та убіхінону-10) на проростання насіння жита озимого сортів Синтетик 38 та Забава. За обробки насіння жита озимого обох сортів композиціями ЕПМ, ЕПММg і EQ спостерігалось зростання енергії проростання та схожості насіння. Найбільшу ефективність продемонстрували композиції ЕПМ і EQ. Показано ефективність обробки насіння жита озимого обох сортів щодо стимуляції ростових процесів. Зокрема, спостерігалось зростання висоти стебла, довжини кореня та кількості коренів за обробки насіння композиціями метаболічно активних сполук. Найбільшу ефективність продемонстрували композиції ЕПМ і EQ.*

Ключові слова: енергія проростання, схожість насіння, морфометричні показники проростків, жито озиме, метаболічно активні сполуки, параоксiben-зойна кислота, метіонін, вітамін E, убіхінон, MgSO₄.

Вступ. Серед зернових культур, які традиційно вирощують в Україні важливе місце займає озиме жито, посідаючи друге місце в посівних культурах нашої країни після пшениці. Озиме жито є однією із найпоширеніших зернових культур в більшості агрокліматичних зон Європи. Для зони Полісся України озиме жито є дуже перспективною культурою, що пов'язано з його біологічними особливостями, зокрема, з достатньо високою адаптивною здатністю формувати врожаї на досить бідних ґрунтах. Серед озимих культур озиме жито характеризується високою морозостійкістю, менш вимогливе до вологи, ефективно використовує осінньо-зимові опади і краще витримує весняні посухи завдяки добре розвиненій кореневій системі [1].

Важливим фактором, який визначає продовольчу цінність цієї культури, є значний вміст в зерні білків (9-15%) та вуглеводів (81%), жирів, вітамінів групи А, В, Е, РР, харчових волокон та мінеральних речовин. Також білок жита містить більше незамінних амінокислот, особливо лізину, у порівнянні з білком пшениці. Слід зазначити що у житньому хлібі містяться ненасичені жирні кислоти, які сприяють метаболізму холестеролу в організмі людини, що є дуже актуальним в наш час враховуючи велику кількість людей із захворюванням серцево-судинної системи [1]. На основі останніх досліджень доведено, що жито містить ряд вітамінів які суттєво впливають на фізіологічні процеси в організмі людини, а саме провітамін А – β-каротин, що зберігає цілісність клітинної структури та захищає організм від старіння; вітаміни В1 (тіамін), В2 (рибофлавін), РР, фолієва кислота, які беруть активну участь у процесах білкового, вуглеводного та жирового обміну [2]. Також треба зазначити, що жито ще є гарним антиоксидантом, а також володіє антиалергенними та протизапальними властивостями. В народній медицині цей вид злаків знайшов широке застосування будучи джерелом таких важливих елементів як калій, кальцій, магній, натрій та фосфор [3].

Пріоритетом до вирощування культури озимого жита є те, що воно невибагливе до умов, вирощується на бідніших ґрунтах Полісся, менш вибагливе до азоту, менше уражається хворобами та шкідниками. Тому, можна сміливо стверджувати що жито ніколи не буде збитковим [1]. Посушливі умови жито витримує добре, адже має потужну й розгалужену кореневу систему. Вона дозволяє краще використовувати мінеральні добрива й поживні речовини з ґрунту, краще протистояти стресам, хворобам і шкідникам [1].

Одним із найбільш перспективних напрямків сучасних агротехнологій є використання біологічних препаратів та стимуляторів росту [4, 5]. Насіння є основною і життєво важливою складовою стійкого росту продуктивності сільськогосподарства, оскільки більше 90% продовольчих культур вирощуються із насіння [6]. Тому одним із ефективних способів впливу на процеси росту і розвитку рослини, формуванню стійкості до різноманітних стресових факторів зовнішнього середовища, включаючи хімічні, фізичні та біологічні, є саме передпосівна обробка насіння препаратами біологічно активних речовин. На сьогодні застосовуються різні методи обробки насіння з використанням безпечних препаратів для людей, тварин та комах, ґрунтового покриву. Серед цих препаратів належне місце займають стимулятори росту, ефект від дії яких був продемонстрований на багатьох культурах. В результаті застосування таких препаратів спостерігається модуляція процесу фотосинтезу, оптимізація транспорту поживних речовин, і, як наслідок, зростання біомаси та врожайності культур. Крім того, ці препарати можуть також виконувати захисну функцію та запобігати розвитку хвороб у рослин. Стимулятори росту можуть впливати на імунну систему рослин, збільшуючи стійкість рослин до дії несприятливих факторів зовнішнього середовища [7].

Метою дослідження є дослідження впливу композицій метаболічно активних сполук на проростання насіння жита озимого.

Методи та організація дослідження. Матеріалом дослідження було насіння жита озимого (*Secale cereale* L.) сортів Синтетик 38 і Забава та композиції метаболічно активних речовин: вітамін Е (10^{-8} М), параоксибензойна кислота (ПОБК) (0,001%), метіонін (0,001%), убіхінон-10 (10^{-8} М) і $MgSO_4$ (0,001%).

Сорт Синтетик 38 (заявник – Носівська селекційно-дослідна станція Чернігівського Інституту АПВ НААНУ, рік реєстрації – 2006) – зернового та кормового напрямку, озимий, стійкий до вилягання, засухи, осипання, зимостійкість вище середньої; має високий потенціал урожайності (максимальна врожайність – 79,8 ц/га), добре реагує на мінеральне живлення, високостійкий до грибкових захворювань, має крупне зерно, довгий колос та високе стебло (115-120 см), вегетаційний період складає 282-305 дб.

Сорт Забава (заявник – Носівська селекційно-дослідна станція Чернігівського Інституту АПВ НААНУ, рік реєстрації – 2010) – зернового та кормового напрямку, озимий, стійкий до вилягання, засухи, осипання, має високий потенціал урожайності (44,5 ц/га), добре реагує на мінеральне живлення, високостійкий до грибкових захворювань, має крупне зерно, колос напівпохилий, середньої довжини, нещільний, висота рослини 115-120 см.

Дослідження виконували в навчально-науковій лабораторії з біохімічних та медико-валеологічних досліджень Ніжинського державного університету імені Миколи Гоголя.

Схема досліджень передбачала 4 варіанти:

1. контроль (насіння, оброблене водою);
2. насіння, оброблене композицією речовин: вітамін Е (10^{-8} М) + ПОБК (0,001%) + метіонін (0,001%) (ЕПМ);
3. насіння, оброблене композицією речовин: вітамін Е (10^{-8} М) + ПОБК (0,001%) + метіонін (0,001%) + $MgSO_4$ (0,001%) (ЕПММg);
4. насіння, оброблене композицією речовин: вітамін Е (10^{-8} М) + убіхінон-10 (10^{-8} М) (EQ).

Насіння жита озимого для кожної композиції відбирали в кількості 40 шт., пророщували в чашках Петрі, які поміщали в термошафу за температури 20–25 °С на фільтрувальному папері, який був змочений розчинами досліджуваних речовин. У контрольній групі насіння пророщували на фільтрувальному папері, змоченому дистильованою водою. Повторність дослідів була трикратна. Експеримент тривав 7 дб. Визначали енергію проростання насіння на 3-ту добу та схожість насіння на 7-му добу (відсоток насінин, що проросли, наприкінці експерименту) [8]. На 7-му добу вимірювали довжину стебла, кореня та кількість коренів проростків жита озимого.

Статистично опрацьовували матеріал за допомогою методів математичної статистики з використанням стандартних вбудованих функцій пакета спеціалізованого програмного забезпечення MS Office Excel-2010. Для перевірки статистичних гіпотез використовували t-критерій Стьюдента. Достовірними вважали відмінності за рівня значущості $p < 0,05$.

Результати досліджень та їх обговорення. У результаті проведених досліджень було продемонстровано, що енергія проростання та схожість насіння жита озимого сорту Синтетик 38 становила 77,5 % у контрольній групі. Енергія проростання та схожість насіння жита озимого сорту Синтетик 38 при обробці його композицією ЕПМ становила 82,5 % (табл. 1). При обробці насіння жита озимого композицією ЕПММg енергія проростання становила 75 %, а схожість – 77,5 %. При обробці насіння жита озимого сорту Синтетик 38 композицією EQ енергія проростання становила 80 %, а схожість – 85 % (табл. 1).

Таблиця 1
Енергія проростання та схожість насіння жита озимого сортів Синтетик 38 та Забава після замочування в розчинах композицій метаболічно активних речовин

Групи	Енергія проростання насіння		Схожість насіння	
	шт.	%	шт.	%
Синтетик 38				
контроль	31	77,5	31	77,5
ЕПМ	33	82,5	33	82,5
ЕПММg	30	75	31	77,5
EQ	32	80	34	85
Забава				
контроль	31	77,5	32	80
ЕПМ	27	67,5	35	87,5
ЕПММg	32	80	33	82,5
EQ	30	75	36	90

Подібна тенденція спостерігалась і при дослідженні енергії проростання та схожості насіння жита озимого сорту Забава. Так, у контрольній групі енергія проростання становила 77,5 %, схожість – 80 % (табл. 1). При обробці насіння композиціями ЕПМ, ЕПММg і EQ енергія проростання становила відповідно 67,5 %, 80 % і 75 %, а схожість – відповідно 87,5 %, 82,5 % і 90 %. Порівнюючи отримані результати, показники схожості насіння жита озимого сорту Забава були вищими за такі показники у насіння жита озимого сорту Синтетик 38.

Відомо, що вітамін Е та убіхінон відіграють важливу роль у функціонуванні рослинного організму. Зокрема, вони залучені до біоенергетичних процесів, захисту від пошкоджуючої дії активних форм кисню та продуктів окислення, виступають в якості ефективних імуностимуляторів тощо [9, 10]. Вітамін Е входить до складу всіх композицій, що досліджується. Його поєднання з убіхіноном-10 в композиції EQ продемонструвало найбільший вплив на показники схожості насіння жита озимого обох сортів, що досліджувалися.

У результаті проведених досліджень було показано, що обробка насіння жита озимого сорту Синтетик 38 композиціями ЕПМ, ЕПММg і EQ впливає на морфометричні показники проростків жита. Так, за обробки насіння композиціями ЕПМ, ЕПММg і EQ збільшується довжина стебла відповідно на 42 %, 26,5 і 30 %, довжина кореня – відповідно на 71%, 37 % і 40 % порівняно з контрольною групою (табл. 2). При цьому кількість коренів достовірно зростає тільки при обробці насіння композицією ЕПМ на 40 % і композицією EQ – на 29 % порівняно з контролем (табл. 2). Це може свідчити про стимулюючий вплив композицій метаболічно активних сполук, що вивчаються, на ростові процеси. Найбільше зростання висоти стебла, довжини кореня та кількості коренів спостерігалось за обробки насіння жита озимого сорту Синтетик 38 композицією ЕПМ.

Таблиця 2
Морфометричні показники проростків жита озимого сортів Синтетик 38 та Забава на 7-й день після замочування насіння в розчинах композицій метаболічно активних речовин

Групи	Довжина стебла, мм	Довжина коренів, мм	Кількість коренів, шт
1	2	3	4
Синтетик 38			
контроль	5,00 ± 0,35	3,81 ± 0,11	5,31 ± 0,24
ЕПМ	7,12 ± 0,41*	6,52 ± 0,36*	7,44 ± 0,38*

Продовження таблиці 2

1	2	3	4
ЕПММg	6,32 ± 0,24*	5,23 ± 0,28*	5,22 ± 0,29
EQ	6,50 ± 0,30*	5,33 ± 0,31*	6,88 ± 0,41*
Забава			
контроль	3,91 ± 0,18	3,51 ± 0,14	5,13 ± 0,28
ЕПМ	5,21 ± 0,31*	4,50 ± 0,19*	5,84 ± 0,31
ЕПММg	4,14 ± 0,29*	3,75 ± 0,11	5,33 ± 0,18
EQ	4,63 ± 0,24*	4,23 ± 0,20*	6,02 ± 0,23*

Примітки: * – вірогідні відмінності ($p < 0,05$) порівняно до групи контролю.

Подібна тенденція спостерігається і при обробці насіння жита озимого сорту Забава композиціями ЕПМ, ЕПММg і EQ (табл. 2). При цьому найбільше зростання довжини стебла (на 33 %) та довжини коренів (на 28 %) спостерігалось при обробці насіння озимого жита сорту Забава композицією ЕПМ. Зростання кількості коренів порівняно з контрольною групою спостерігалось тільки при обробці насіння композицією EQ (на 17 %).

Очевидно, що продемонстровані ефекти композицій метаболічно активних сполук обумовлені складовими цих композицій. Зокрема, ПОБК має антиоксидантні властивості, захищає рослину від згубної дії бактеріальних та грибкових інфекцій, здатна дозозалежно впливати на ростові процеси, респіраторний метаболізм [11, 12]. $MgSO_4$ є для рослинного організму одним із джерел магнію для рослинного організму, який необхідний для функціонування понад 300 ферментів, бере участь у численних фізіологічних процесах під час росту та розвитку рослин [13]. Метіонін задіяний у багатьох метаболічних процесах рослинних організмів, у вигляді S-аденозилметіоніну є донором метильних груп [14]. Вітамін Е є сильним антиоксидантом. Високий вміст токоферолів обумовлює стійкість до засолень, посухи, дії важких металів, озону, УФ-променів тощо [15]. Убіхінон в організмі рослин бере участь в обмінних процесах, виявляє антиоксидантні властивості, бере участь у регуляції експресії генів, передачі сигналів у клітинах [15, 16].

Висновки. У роботі вперше було досліджено вплив композицій метаболічно активних речовин (ПОБК, метіоніну, $MgSO_4$, вітаміну Е та убіхінону-10) на проростання насіння жита озимого сортів Синтетик 38 та Забава. За обробки насіння жита озимого обох сортів композиціями ЕП, ЕПММg і EQ спостерігалось зростання енергії проростання та схожості насіння. Найбільшу ефективність продемонстрували композиції ЕПМ і EQ. Показано ефективність обробки насіння жита озимого обох сортів щодо стимуляції ростових процесів. Зокрема, спостерігалось зростання висоти стебла, довжини кореня та кількості коренів за обробки насіння композиціями метаболічно активних сполук. Найбільшу ефективність продемонстрували композиції ЕПМ і EQ.

Література

1. Kunah O. M., Pakhomov O. Y., Zymaroiyeva A. A., Demchuk N. I., Skupskiy R. et al. Agroecological and agroecological aspects of spatial variation of rye (*Secale cereale*) yields within Polesia and the Forest-Steppe zone of Ukraine: The usage of geographically weighted principal components analysis. *Biosystems Diversity*. 2018. 26 (4). P. 276–285.
2. Кучменко О. Б. Біохімія вітамінів. Київ: Університет «Україна», 2012. 528 с.
3. Корзун В. Н. Вимоги до якості харчування населення в умовах екологічного неблагополуччя. *Екологічний вісник*. 2006. 6 (40). С. 10–14.
4. Jiang K., Asami T. Chemical regulators of plant hormones and their applications in basic research and agriculture. *Bioscience, Biotechnology, and Biochemistry*. 2018. 82 (8). P. 1265–1300.
5. Horobets M., Chaika T., Krykunova V. Influence of growth stimulants on the ontogenesis of spring barley (*Hordeum Vulgare* L.). *Colloquium-journal*. 2021. 7 (94). P. 41–42.
6. Sharma K., Singh U., Sharma P., Kumar A., Sharma L. Seed treatments for sustainable agriculture – a review. *Journal of Applied and Natural Science*. 2015. 7 (1). P. 521–539.

7. Yakhin O. I., Lubyaynov A. A., Yakhin I. A., Brown P. H. Biostimulants in plant science: A global perspective. *Frontiers in Plant Science*. 2017. 7. P. 1–32.
8. Єщенко В. О., Копитко П. Г., Костогриз П. В., Опришко В. П. Основи наукових досліджень в агрономії. Вінниця: Едельвейс і К, 2014. 332 с.
9. Mène-Saffrané L. Vitamin E biosynthesis and its regulation in plants. *Antioxidants*. 2018. 7 (1). P. 2.
10. Mokrosnop V. M. Functions of tocopherols in the cells of plants and other photosynthetic organisms. *Ukr. Biochem. J.* 2014. 86 (5). P. 26–36.
11. Cho J. Y., Moon J. H., Seong K. Y., Park K. H. Antimicrobial Activity of 4-Hydroxybenzoic Acid and trans 4-Hydroxycinnamic Acid Isolated and Identified from Rice Hull. *Bioscience, Biotechnology, and Biochemistry*. 1998. 62 (11). P. 2273–2276.
12. Barkosky R. R., Einhellig F. A. Allelopathic interference of plant-water relationships by para-hydroxybenzoic acid. *Bot. Bull. Acad. Sin.* 2003. 44. P. 53–58.
13. Guo W., Chen S., Hussain N., Cong Y., Liang Z., Chen K. Magnesium stress signaling in plant: just a beginning. *Plant Signal Behav.* 2015. 10 (3). P. e992287.
14. Hildebrandt T. M., Nunes Nesi A., Araújo W. L., Braun H. P. Amino Acid Catabolism in Plants. *Mol Plant*. 2015. 8 (11). P. 1563–1579.
15. Miret J. A., Munné-Bosch S. Redox signaling and stress tolerance in plants: a focus on vitamin E. *Ann N Y Acad Sci.* 2015. 1340. P. 29–38.
16. Liu M., Lu S. Plastoquinone and Ubiquinone in Plants: Biosynthesis, Physiological Function and Metabolic Engineering. *Front Plant Sci.* 2016. 7. P. 1898.

References

1. Kunah, O. M., Pakhomov, O. Y., Zymarioieva, A. A., Demchuk, N. I., Skupskiy, R. (2018) Agroeconomic and agroecological aspects of spatial variation of rye (*Secale cereale*) yields within Polesia and the Forest-Steppe zone of Ukraine: The usage of geographically weighted principal components analysis. *Biosystems Diversity*, 26 (4), 276–285 [in English].
2. Kuchmenko, O. B. (2012) *Biokhimiia vitaminiv* [Biochemistry of vitamins]. Kyiv: Universytet «Ukraina». 528 [in Ukrainian].
3. Korzun, V. N. (2006) Vymohy do yakosti kharchuvannia naseleennia v umovakh ekolohichnoho neblahopoluchchia [Requirements for the quality of nutrition of the population in conditions of ecological disadvantage]. *Ekolohichnyi visnyk – Environmental Herald*, 6 (40), 10–14 [in Ukrainian].
4. Jiang, K., Asami, T. (2018) Chemical regulators of plant hormones and their applications in basic research and agriculture. *Bioscience, Biotechnology, and Biochemistry*, 82 (8), 1265–1300 [in English].
5. Horobets, M., Chaika, T., Krykunova, V. (2021) Influence of growth stimulants on the ontogenesis of spring barley (*Hordeum Vulgare* L.). *Colloquium-journal*, 7 (94), 41–42 [in English].
6. Sharma, K., Singh, U., Sharma, P., Kumar, A., Sharma, L. (2015) Seed treatments for sustainable agriculture – a review. *Journal of Applied and Natural Science*, 7 (1), 521–539 [in English].
7. Yakhin, O. I., Lubyaynov, A. A., Yakhin, I. A., Brown, P. H. (2017) Biostimulants in plant science: A global perspective. *Frontiers in Plant Science*, 7, 1–32 [in English].
8. Ieshchenko, V. O., Kopytko, P. H., Kostohryz, P. V., Opryshko, V. P. (2014) *Osnovy naukovykh doslidzhen v ahronomii* [Basics of scientific research in agronomy]. Vinnytsia: Edelweis i K. 332 [in Ukrainian].
9. Mène-Saffrané, L. (2018) Vitamin E biosynthesis and its regulation in plants. *Antioxidants*, 7 (1), 2 [in English].
10. Mokrosnop, V. M. (2014) Functions of tocopherols in the cells of plants and other photosynthetic organisms. *Ukr. Biochem. J.*, 86 (5), 26–36 [in English].
11. Cho, J. Y., Moon, J. H., Seong, K. Y., Park, K. H. (1998) Antimicrobial Activity of 4-Hydroxybenzoic Acid and trans 4-Hydroxycinnamic Acid Isolated and Identified from Rice Hull. *Bioscience, Biotechnology, and Biochemistry*, 62 (11), 2273–2276 [in English].
12. Barkosky, R. R., Einhellig, F. A. (2003) Allelopathic interference of plant-water relationships by para-hydroxybenzoic acid. *Bot. Bull. Acad. Sin.*, 44, 53–58 [in English].
13. Guo, W., Chen, S., Hussain, N., Cong, Y., Liang, Z., Chen, K. (2015) Magnesium stress signaling in plant: just a beginning. *Plant Signal Behav.*, 10 (3), e992287 [in English].

14. Hildebrandt, T. M., Nunes Nesi, A., Araújo, W. L., Braun, H. P. (2015) Amino Acid Catabolism in Plants. *Mol Plant*, 8 (11), 1563–1579 [in English].

15. Miret, J. A., Munné-Bosch, S. (2015) Redox signaling and stress tolerance in plants: a focus on vitamin E. *Ann N Y Acad Sci*, 1340, 29–38 [in English].

16. Liu, M., Lu, S. (2016) Plastoquinone and Ubiquinone in Plants: Biosynthesis, Physiological Function and Metabolic Engineering. *Front Plant Sci*, 7, 1898 [in English].

Kuchmenko O.

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

Kurylenko A.

PhD in Biology
Nizhyn Mykola Gogol State University
anton.kurylenko112@gmail.com
orcid.org/0000-0001-7224-1581

INFLUENCE OF COMPOSITIONS OF METABOLICLY ACTIVE COMPOUNDS ON THE GERMINATION OF WINTER RYE SEEDS

*Winter rye is one of the most common cereal crops in most agro-climatic zones of Europe. For the Polissia zone of Ukraine, winter rye is a very promising crop due to its biological features. The purpose of the study is to investigate the influence of the compositions of metabolically active compounds on the germination of winter rye seeds. The material of the study was the seeds of winter rye (*Secale cereale* L.) of the varieties Synthetik 38 and Zabava and the composition of metabolically active substances: vitamin E (10^{-8} M), paraoxybenzoic acid (POBA) (0.001%), methionine (0.001%), ubiquinone-10 (10^{-8} M) and $MgSO_4$ (0.001%). The research scheme provided for 4 options: 1) control (seeds treated with water); 2) seeds treated with a composition of substances: vitamin E + POBA + methionine (EPM); 3) seeds treated with a composition of substances: vitamin E + POBA + methionine + $MgSO_4$ (EPMMg); 4) seeds treated with a composition of substances: vitamin E + ubiquinone-10 (EQ). Winter rye seeds for each composition were selected in the amount of 40 pcs. and germinated in Petri dishes on filter paper that was moistened with solutions of the substances under study. The energy of seed germination on the 3rd day and seed germination on the 7th day were determined. On the 7th day, the length of the stem, root and the number of roots of winter rye seedlings were measured. In this paper, for the first time, the effect of compositions of metabolically active substances (POBA, methionine, $MgSO_4$, vitamin E, and ubiquinone-10) on the germination of winter rye seeds of Syntetyk 38 and Zabava varieties was investigated. During the treatment of winter rye seeds of both varieties with EPM, EPMMg and EQ compositions, an increase in germination energy and seed germination was observed. EPM and EQ compositions demonstrated the greatest effectiveness. The effectiveness of winter rye seed processing of both varieties in stimulating growth processes is shown. In particular, an increase in stem height, root length, and number of roots was observed when the seeds were treated with compositions of metabolically active compounds. EPM and EQ compositions demonstrated the greatest efficiency.*

Key words: germination energy, seed germination, morphometric parameters of seedlings, winter rye, metabolically active compounds, paraoxybenzoic acid, methionine, vitamin E, ubiquinone, $MgSO_4$.

**Стаття до редакції надійшла 17.01.2024 року
Рецензія на статтю надійшла 31.01.2024 року**

БІОХІМІЯ

УДК 581.143:577.175.1.05

DOI 10.31654/2786-8478-2023-BN-3-4-14-19

Гавій В. М.

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

Приплавко С. О.

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

ОЦІНКА БІОХІМІЧНИХ ПОКАЗНИКІВ БУЛЬБ КАРТОПЛІ СОРТІВ РІЗНОЇ СТИГЛОСТІ

Робота присвячена дослідженню впливу тривалого зберігання на зміни біохімічних показників бульб картоплі сортів різної стиглості. За результатами досліджень було встановлено, що за показником крохмалистості бульби картоплі середньопізніх сортів різнилися між собою: від 11,9 % у Гранади до 19 % у Королеви Анни. У групі середньостиглих сортів ця різниця була меншою – від 14,9 % у сорті Повінь до 17,5 % у Адретти. Найменша різниця у показниках вмісту крохмалю у бульбах картоплі середньоранніх сортів, показники яких варіювали від 12,9 % до 13,9 %.

Зберігання протягом 9 місяців обумовлювало зміни крохмалистості бульб. Так, за 9 місяців досліджень, найбільші втрати спостерігались у групі середньопізніх – Королева Анна і склали 9,7%. Найменшими втратами крохмалю після 9 місяців зберігання характеризувалися сорти Гранада та Біла роса, що дає право рекомендувати дані сорти для вирощування з метою одержання крохмалю та спирту протягом всього сезону переробки.

Вміст моносахаридів у бульбах картоплі сортів різних груп стиглості у процесі зберігання зростає. Так, при зберіганні бульб за температури 2–4 °С вміст моносахаридів у групі середньоранніх у бульбах сорту Біла роса підвищився у 1,1 рази, а в бульбах сорту Рів'єра – у 1,3 рази. У групі середньостиглих сортів картоплі спостерігається збільшення моносахаридів у 1,1 рази у бульбах сорту Адретта та у 1,2 рази у бульбах сорту Повінь. Вміст моносахаридів у бульбах сорту Гранада збільшився у 1,1 рази, а у бульбах сорту Королева Анна – у 1,4 рази. При зберіганні протягом дев'яти місяців найбільш високим вмістом моносахаридів характеризується сорт Королева Анна. Бульби сорту Біла роса та Гранада, як на початку, так і в кінці дослідження, відрізнялися найменшою кількістю моносахаридів. Таким чином, у процесі зберігання спостерігається сортова залежність зміни біохімічного складу бульб картоплі сортів різної стиглості.

Ключові слова: бульби картоплі, сорти картоплі, біохімічний склад, вміст крохмалю, вміст моносахаридів.

Вступ. Картопля – одна з найважливіших сільськогосподарських культур. Як джерело протеїнів, вуглеводів, вітамінів та мінеральних елементів, картопля є цінним компонентом здорового харчування людини. Ця культура відрізняється високою харчовою цінністю, має гарні смакові якості, дієтичні та лікувальні властивості, що дає можливість використовувати її для виробництва комбінованих продуктів. Взимку картопля – це основне джерело вітаміну С для людей. Бульби також широко застосовують як корм у тваринництві. Також її використовують для виробництва біопалива перегонкою крохмалю в спирт [1].

На сьогодні відомо, що картоплю вирощують майже у 120 країнах, де мешкає близько 70 % населення. Це четверта продовольча культура у світі – після рису, пшениці та кукурудзи [1, 2].

Природні умови України є сприятливими для культивування картоплі на території Чернігівської області, де її врожайність сягає до 200-400 ц/га. Чернігівська область розташована в зоні Полісся і вважається основним районом картоплярства в Україні.

Період споживання бульб у свіжому вигляді, безпосередньо з поля, досить короткий. Майже увесь урожай необхідно зберігати протягом тривалого часу. Від умов зберігання картоплі, а також від сорту залежить поживна цінність бульб [2].

Тому, метою нашої роботи є вивчення впливу тривалого зберігання на зміни біохімічних показників бульб картоплі сортів різної стиглості.

Методи та організація досліджень. Дослідження біохімічних показників (вмісту крохмалю та моносахаридів) у бульбах картоплі сортів різної стиглості проводили у навчально-науковій лабораторії з біохімічних та медико-валеологічних досліджень Ніжинського державного університету імені Миколи Гоголя. Для досліджень використовували 6 сортів картоплі трьох груп стиглості: ранні (Біла роса, Рів'єра), середньостиглі (Повінь, Адретта), середньопізні (Гранада, Королева Анна).

Вміст крохмалю в бульбах визначали за питомою масою на вагах Парова [3]. Визначення вмісту моносахаридів проводили спектрофотометричним методом, де використовувалася властивість цукрів легко розчинятися у воді. [4]. Статистично опрацьовували матеріал за допомогою методів математичної статистики з використанням стандартних вбудованих функцій пакета спеціалізованого програмного забезпечення MS Office Excel – 2010 (пакет «Аналіз даних»).

Результати досліджень та їх обговорення. Основним вуглеводом в бульбах картоплі є крохмаль. Він відноситься до поліцукрів та є широко розповсюдженою запасною речовиною рослин.

Утворюється крохмаль в хлорофільних зернах, хоча й не є первинним продуктом синтезу. Основна маса крохмалю накопичується в бульбах картоплі, хоча частина його використовується на побудову нових тканин та органів рослини [2].

Неабиякий вплив на вміст крохмалю у бульбах мають агротехнічні заходи, а також сортові ознаки культури.

Також потрібно зауважити, що між вмістом сухих речовин у бульбах картоплі та вмістом крохмалю існує тісний зв'язок. У кількісному співвідношенні крохмаль складає орієнтовно 71% маси сухих речовин. Усі сорти картоплі, що мають велику кількість сухих речовин, мають і високу крохмалистість. Це стосується не лише умов вирощування картоплі, але і біологічних властивостей сорту [1, 2].

За нашими дослідженнями середня крохмалистість бульб в залежності від груп їх стиглості становила у середньоранніх сортах: Біла роса – 12,9 %, Рів'єра – 13,9 %, у середньостиглих сортів: Повінь – 14,9 %, Адретта – 17,5 %, а у середньопізніх сортів: Гранада – 11,9 %, Королева Анна – 19 % (табл. 1). Значною мірою цей показник залежав від сортових особливостей.

Отримані результати вказують на те, що за показником крохмалистості середньопізні сорти різнились між собою: від 11,9 % у Гранаді, до 19 % у Королеві Анни. У групі середньостиглих сортів ця різниця була меншою – від 14,9 % у сорту Повінь, до 17,5 % у Адретти. Найменша різниця у показниках вмісту крохмалю у бульбах картоплі середньоранніх сортів, показники яких варіювали від 12,9 %, до 13,9 %.

Зберігання протягом 9 місяців обумовлювало зміни крохмалистості бульб. Так, за 9 місяців досліджень, найбільші втрати спостерігались у групі середньопізніх сортів, зокрема у сорту Королева Анна і склали 9,7 %. Найменшими втратами крохмалю після 9 місяців зберігання характеризувалися сорти Гранادا (1,9 %) та Біла роса (1,2 %), що дає право рекомендувати дані сорти для вирощування з метою одержання крохмалю та спирту протягом всього сезону переробки [38].

Таблиця 1

Динаміка вмісту крохмалю у бульбах картоплі сортів різних груп стиглості у процесі зберігання

Стиглість	Сорти картоплі	Вміст крохмалю, %			Втрати, %
		Місяць зберігання			
		6 місяць	8 місяць	9 місяць	
Середньо рання	Біла роса	12,9± 1,02	12,7± 0,98	11,7± 0,78	1,2
	Рів'єра	13,9± 0,82	11,0± 0,92	9,0± 0,68	4,9
Середньо стигла	Повінь	14,9± 0,69	11,9± 0,89	9,3± 0,98	5,6
	Адретта	17,5± 0,74	16,2± 0,90	12,2± 1,08	5,3
Середньо пізня	Гранادا	11,9± 0,93	11,9± 0,97	10,0± 0,98	1,9
	Королева Анна	19,0± 1,03	9,3± 0,77	9,3± 0,84	9,7

Таким чином, у процесі зберігання спостерігається сортова залежність зміни біохімічного складу бульб картоплі різних сортів.

Незамінним компонентом будь-якої рослинної тканини є розчинні вуглеводи. У різних рослинах якісний та кількісний склад цукрів може варіюватися в широких межах [1, 2].

Вміст вільних цукрів у свіжозібраних бульбах картоплі невеликий і не перевищує 0,5 % сирої маси. Основні цукри в бульбах – сахароза, глюкоза та фруктоза. У період зберігання бульб при низьких позитивних температурах (2–4°C і нижче) у них може відбуватися значне накопичення цукрів, переважно у вигляді фосфорних ефірів глюкози (глюкозо-6-фосфат). У результаті цього бульби набувають невластивого їм солодкого смаку. Це особливо важливо при використанні картоплі для переробки. Помітне погіршення якості продуктів переробки картоплі настає вже при вмісті в них 5–6 % цукрів на суху речовину, тоді як солодкий смак у картоплі починає відчуватися, як тільки рівень цукрів перевищить 7–8 % сухої речовини. Сорти картоплі розрізняються за вмістом цукрів та інтенсивністю їх накопичення під час зберігання. В одних сортах рівень цукрів зростає повільніше, в інших – швидше. Сортові відмінності особливо виявляються при зберіганні картоплі в умовах низьких температур, що сприяють швидкому накопиченню цукрів у бульбах [1, 2].

Дослідження показало, що вміст моносахаридів у бульбах картоплі сортів різних груп стиглості у процесі зберігання зростає (табл. 2).

Так, при зберіганні бульб за температури 2–4 °C вміст моносахаридів у групі середньоранніх у бульбах сорту Біла роса підвищився у 1,1 рази, а в бульбах сорту Рів'єра – у 1,3 рази. У групі середньостиглих сортів спостерігається збільшення моносахаридів у 1,1 рази у бульбах сорту Адретта, та у 1,2 рази у бульбах сорту Повінь. Вміст моносахаридів у бульбах сорту Гранادا збільшився у 1,1 рази, а у

бульбах сорту Королева Анна – у 1,4 рази. Варто зазначити, що обидва сорти належать до середньопізньої групи стиглості. Отже, при зберіганні протягом дев'яти місяців найбільш високим вмістом моносахаридів характеризується сорт Королева Анна. Такі результати є передбачуваними, оскільки збільшення вмісту моносахаридів при зберіганні пов'язане із розщепленням крохмалю в бульбах. А як вже відомо з наших досліджень, найбільші втрати крохмалю спостерігались у середньопізньому сорті Королева Анна – 9,7 %. Бульби сорту Біла роса та Гранада як на початку, так і в кінці дослідження відрізнялися найменшою кількістю моносахаридів. Найменшими втратами крохмалю після 9 місяців зберігання відзначилися сорти Гранада (1,9 %) та Біла роса (1,2 %).

Таблиця 2

Динаміка вмісту моносахаридів у бульбах картоплі сортів різних груп стиглості у процесі зберігання

Стиглість	Сорти картоплі	Вміст моносахаридів, мг/г сирової маси			Збільшення, мг/г
		Місяць зберігання			
		березень	травень	червень	
Середньо рання	Біла роса	139,00± 15,87	145,70± 15,71	155,13± 11,76	16,13
	Рів'єра	145,90± 12,70	164,40± 13,70	191,00± 11,20	45,10
Середньо стигла	Повінь	151,93± 12,70	177,39± 14,32	186,00± 16,31	34,07
	Адретта	167,15± 10,72	181,21± 13,32	196,89± 18,11	29,74
Середньо пізня	Гранада	145,90± 22,15	154,05± 13,17	161,15± 14,19	15,25
	Королева Анна	143,07± 22,15	173,50± 11,19	201,44± 16,15	58,37

Висновки. Зберігання картоплі протягом дев'яти місяців обумовлювало зміни крохмалистості бульб. Найбільші втрати крохмалю спостерігались у групі середньопізніх сортів (Королева Анна) і склали 9,7 %. Найменшими втратами крохмалю після 9 місяців зберігання характеризувалися сорти Гранада та Біла роса. У процесі зберігання спостерігається сортова залежність зміни вмісту крохмалю у бульбах картоплі сортів різної стиглості.

Найбільш високим вмістом моносахаридів у бульбах картоплі характеризується сорт Королева Анна. Бульби сорту Біла роса та Гранада як на початку, так і в кінці дослідження відрізнялися найменшою кількістю моносахаридів.

Таким чином, в процесі зберігання спостерігається сортова залежність зміни біохімічного складу бульб картоплі сортів різної стиглості.

Література

1. Сідакова О. В. Біохімічна характеристика нових сортів картоплі. *Картоплярство*. 2012. № 41. С. 24–28.
2. Гамаюнова В. В., Ісакова О. Ш. Урожайність і якість бульб картоплі літнього садіння залежно від факторів вирощування. *Науковий огляд*. 2016. Т. 3, № 24. С. 3–7.
3. Кононученко В. В. Методичні рекомендації щодо проведення досліджень з картоплею. Немішаєве, 2002. 184 с.

4. Antonenko K., Duma M., Kreicberg V., Kunkulberga D. The influence of microelements selenium and cooper on the rye malt amylase activity and flour technological properties. *Agronomy Research*, 2016. №14(2). P. 1261–1270.

References

1. Sidakova, O. (2012). Biokhimichna kharakterystyka novykh sortiv kartopli [Biochemical characteristics of new potato varieties]. *Kartopliarstvo*. № 41. S. 24–28 [in Ukrainian].
2. Hamaiunova, V., Iskakova, O. (2016). Urozhainist i yakist bulb kartopli litnoho sadinnia zalezno vid faktoriv vyroshchuvannia [Yield and quality of summer planting potato tubers depending on growing factors. *Naukovyi ohliad*. T. 3, № 24. S. 3–7 [in Ukrainian].
3. Kononuchenko, V. (2002). Metodychni rekomendatsii shchodo provedennia doslidzhen z kartopleiu [Methodological recommendations for conducting research with potatoes]. Nemishaieva [in Ukrainian].
4. Antonenko, K., Duma, M., Kreicberg, V., Kunkulberga D. (2016). The influence of microelements selenium and cooper on the rye malt amylase activity and flour technological properties. *Agronomy Research*. № 14(2). R. 1261–1270 [in English].

Havii V.

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

Pryplavko S.

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

EVALUATION OF BIOCHEMICAL INDICATORS OF POTATOES OF VARIETIES OF DIFFERENT MATURITY

The work is devoted to the study of the influence of long-term storage on changes in the biochemical parameters of potato tubers of different ripeness varieties. Based on the results of the research, it was established that according to the index of starchiness, potato tubers of mid-late varieties differed from each other: from 11.9 % in Granada to 19 % in Queen Anne. In the group of medium-ripe varieties, this difference was smaller – from 14.9 % in the Povin variety to 17.5 % in Adretta. The smallest difference in the indicators of starch content in potato tubers of mid-early varieties, the indicators of which varied from 12.9 % to 13.9 %.

Storage for 9 months led to changes in the starch content of the tubers. Thus, during 9 months of research, the largest losses were observed in the middle-late group – Queen Anna and amounted to 9.7 %. The lowest losses of starch after 9 months of storage were characterized by the Granada and White Dew varieties, which gives the right to recommend these varieties for cultivation in order to obtain starch and alcohol throughout the processing season.

The content of monosaccharides in potato tubers of different maturity groups increases during storage. Thus, when storing tubers at a temperature of 2–4 °C, the content of monosaccharides in the medium-early group in the tubers of the White Dew variety increased by 1.1 times, and in the tubers of the Riviera variety – by 1.3 times. According to the group of medium-ripe potato varieties, there is an increase in monosaccharides by 1.1 times in the tubers of the Adretta variety, and by 1.2 times in the tubers of the Povin variety. The content of monosaccharides in the tubers of the Granada variety increased by 1.1 times, and in the tubers of the Queen Anna variety – by 1.4 times. When stored for nine months, the Queen Anna variety is characterized by the highest monosaccharide

content. White dew and Granada potatoes both at the beginning and at the end of the study differed in the least amount of monosaccharides. Thus, in the process of storage, there is a varietal dependence of changes in the biochemical composition of potato tubers of varieties of different ripeness.

Key words: potato tubers, potato varieties, biochemical composition, starch content, monosaccharide content.

***Стаття до редакції надійшла 15.01.2024 року
Рецензія на статтю надійшла 30.01.2024 року***

НОРМАЛЬНА І ПАТОЛОГІЧНА АНАТОМІЯ ТА ФІЗІОЛОГІЯ ЛЮДИНИ І ТВАРИН

УДК 57.087.6:611.81:936.2(477.83Клевань)«16»
DOI 10.31654/2786-8478-2023-BN-3-4-20-33

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

Войтук О. П.

завідувач відділу археології та реставрації
Рівненського краєзнавчого музею
djunua@ukr.net
<https://orcid.org/0000-0001-5005-5921>

КРАНІОЛОГІЯ ПОХОВАНИХ У КРИПТІ XVII СТ. РИМО-КАТОЛИЦЬКОГО БЛАГОВІЩЕНСЬКОГО КОСТЕЛУ СЕЛИЩА КЛЕВАНЬ

У статті вводяться в науковий обіг нові краніологічні дані, дається загальна характеристика чоловічим та жіночим похованням із селища Клевань Волині. На тлі суміжних етнічних груп України й Східної Європи, визначається відстань між окремими чоловічими серіями черепів XIV–XIX ст. за допомогою багатовимірного канонічного та кластерного аналізу; з'ясується місце похованих у крипті в системі краніологічних типів Східної Європи та фено-географічних антропологічних зон України. Антропологічні матеріали XVII ст. представлені переважно задовільно збереженими черепами. Загалом колекція мала й складається з 16 одиниць, серед них 10 чоловічих та шість жіночих черепів із с. Клевань. Черепи вимірювалися за повною краніометричною програмою з використанням стандартної методики Р. Мартіна, згідно з якою вказувалася нумерація ознак. Комп'ютерні програми для реалізації багатовимірного аналізу створили Б. О. та О. Г. Козінцеви 1991 р. В основу дослідження покладено принцип об'єктивності, було використано загальнонаукові (аналіз і синтез), антропологічні та статистичні методи. Відповідно до середніх значень краніометричних ознак чоловічу частину серії з крипти можна віднести до широколицього європеїдного варіанту. В групі домінує брахікранний широколиций морфологічний варіант. Загалом чоловіча група належить до великої європеїдної раси з ознаками певної мінімальної метисації, яка проявилася в брахікранному покажчику черепної коробки. За середніми квадратичними відхиленнями краніологічних ознак та їхніх індексів серія неоднорідна. За багатовимірним канонічним аналізом виявлено морфологічну та статистичну подібність досліджуваної чоловічої збірної групи XVII ст. з селища Клевань до міської серії з Ужгорода, сільської з Ратнева на Волині, а також з такими серіями як Леймані (Leitmani) та Костел св. Марії Магдалени у Вроцлаві (Kościół Św. Magdaleny).

Ключові слова: фізична антропологія, Волинь, с. Клевань, Римо-католицький костел, *Homo sapiens*, морфологія, біологічний розвиток, ссавець, етнічна антропологія, філогенетика, расознавство, анатомія людини.

Антропологічний матеріал загалом вважається надійним історичним джерелом під час вивчення етногенезу та етнічної історії націй [4], це дає змогу виявляти характерні морфологічні особливості окремих племен або етнічних груп та на цій основі визначати їхню спорідненість, територію розселення.

Дослідження 2020 р. в с. Клевань проводились у найбільшій, центральній крипті. Розміри крипти 6,0 × 9,15 м, висота від склепіння до підлоги 4,61 м.; вона кутами орієнтована за сторонами світу. До входу в крипту ведуть сходи, облицьовані деревом (протрухле). У протилежній від входу частині зафіксовано «престол», пошкоджений і оштукатурений. Під бічними стінами розміщені приступки завширшки 0,45 м. Стінки і приступки заштукатурені цементним розчином, нанесеним сюди під час останнього ремонту (згідно з паспортом пам'ятки: «За час свого існування будівля костелу реставрувалась в 1747, 1830, 1901 рр.. Консерваційні роботи проводилися в сімдесятих роках двадцятого століття» [3. с. 21–25]. За виглядом і станом крипти можливо припустити, що вона належала княжій родині Чарторийських, утім, підтвердити чи спростувати це можна лише за допомогою генетичних досліджень.

Мета роботи – ввести в науковий обіг нові краніологічні дані, встановити частоти неметричних (дискретно-варіативних, епігенетичних) ознак на черепях людей, похованих у крипті Римо-католицького костелу Пресвятої Діви Марії в с. Клевань, виявити можливі етнічні варіації, визначити відстані між окремими серіями XIV–XX ст. за допомогою короткої краніометричної програми та багатовимірного канонічного та кластерного аналізів.

Матеріали й методи. Всього з території костелу Пресвятої Діви Марії у 2018 р. досліджено 16 черепів XVII ст. та їх фрагментів, придатних для краніометрії (10 чоловічих та 6 жіночих).

Статевікові визначення та виміри антропологічного матеріалу проводилися безпосередньо в костелі Благовіщення Пресвятої Діви Марії. Черепи вимірювалися за стандартною краніологічною методикою, де за Р. Мартіном вказувалася нумерація ознак, а назомаллярний та зигмаксиллярні кути горизонтального профілювання обличчя вираховувалися за допомогою номограми В. П. Алексєєва і Г. Ф. Дебеца (1964). Визначення краніометричної точки лямбда провадилося за методом Л. Г. Д. Бакстона та Г. Д. Моранта. Для оцінки вимірювальних ознак використовувалися таблиці з межами середніх величин ознак, які склав Г. Ф. Дебец (1964). Статевікові визначення скелетних останків із поховань було зроблено комплексно за кількома методиками. Комплексно за ознаками на черепі, черепних швах, зубах встановлювався вік. Для кількісної оцінки ступеня прояву монголоїдних рис використовувалися традиційні показники: загальний індекс сплюсненості лицьового скелета (далі – СЛС), преаурикулярний фаціоцеребральний показник (далі – ПФП) і умовна частка монголоїдного елемента (далі – УЧМЕ). Опис і аналіз даних проводився відповідно до показників, при яких значення СЛС менше 20 і ПФП менше 90,6 характерні для «чистих» європеоїдів, значення СЛС більше 80 і ПФП менше 96,8 – для «чистих» монголоїдів. Дані краніометрії оброблялися методами канонічного та кластерного аналізу (Дерябін, 2008). Підрахування частот у відсотках та перетворення їх на радіани з метою стабілізації дисперсії проводилися завдяки застосуванню авторської комп'ютерної програми, яку написав антрополог А. В. Громов 1996 р. При інтерпретації даних використані комп'ютерні програми Б. О. та О. Г. Козінцевих, створені 1991 р. [Докладніше про методику див: 10, с. 230].

Для міжгрупового канонічного аналізу використано 10 краніологічних ознак, які мають найбільшу таксономічну цінність: три основні діаметри черепної коробки,

найменшу ширину лоба, виличну ширину, верхню висоту обличчя, висоту й ширину носа, висоту й ширину орбіти. Коротка програма.

Характеристика краніологічного типу похованих у костелі. Чоловічі черепи з Клевана, як уже зазначено, складаються в серію з 10 поховань, але завдяки незадовільній збереженості поховань 1.5, 1.6 та 21 у таблиці в середньому наведено тільки дев'ять (Табл. 1).

Таблиця 1

Середні розміри та індекси чоловічих черепів XVII ст. з поховань у крипті Усипальниці 1 римо-католицького костелу Благовіщення Пресвятої Діви Марії в с. Клевань на Волині

№ за Мартіном	Ознаки	♂ (чоловіки)						
		M	n	σ	m(M)	ms	min	max
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	Поздовжній діаметр	180,7	6	5,0**	2,04	1,45	174,0	186,0
8	Поперечний діаметр	150,2	6	3,7**	1,51	1,07	144,0	154,0
17	Висотний діаметр	133,1	6	3,7**	1,50	1,06	129,2	138,0
5	Довжина основи черепа	105,3	6	2,9**	1,17	0,83	101,0	108,0
9	Найменша ширина лоба	101,0	9	3,5**	1,15	0,81	96,0	105,5
10	Найбільша ширина лоба	123,7	7	5,7*	2,16	1,53	116,0	131,0
12	Ширина потилиці	114,4	7	5,0*	1,90	1,34	107,0	121,0
45	Виличний діаметр	138,3	7	3,2**	1,19	0,84	132,5	142,0
40	Довжина основи обличчя	97,3	6	5,2	2,11	1,49	90,0	104,0
48	Верхня висота обличчя	70,0	8	4,7*	1,68	1,19	63,0	76,0
47	Повна висота обличчя	120,1	6	6,5**	2,66	1,88	110,5	130,0
43	Верхня ширина обличчя	109,6	7	2,4**	0,90	0,63	105,0	112,0
46	Середня ширина обличчя	98,2	5	5,4*	2,42	1,71	91,0	105,0
55	Висота носа	54,1	8	2,6**	0,94	0,66	50,0	58,0
54	Ширина носа	24,9	9	2,1*	0,71	0,50	22,0	28,0
51	Ширина орбіти	43,7	8	1,4**	0,51	0,36	42,0	46,5
52	Висота орбіти	35,0	8	1,6**	0,57	0,40	32,5	37,0
20	Вушна висота	115,2	6	4,3*	1,77	1,25	110,0	123,1
SC (57)	Симотична ширина	10,2	7	2,7*	1,01	0,71	6,0	13,0
SS	Симотична висота	4,8	7	1,6*	0,61	0,43	3,6	6,0
MC (50)	Максилофронтальна ширина	19,1	6	3,1	1,26	0,89	13,2	22,0
MS	Максилофронтальна висота	8,8	6	1,5	0,60	0,42	7,0	11,0
DC (49a)	Дакріальна ширина	25,5	7	1,5**	0,58	0,41	22,5	27,0
DS	Дакріальна висота	17,0	7	1,5	0,58	0,41	14,8	19,0
FC	Глибина іклової ямки	-5,7	5	2,3*	1,02	0,72	-2,0	-7,5
31.	Потилична хорда	97,2	5	4,4**	1,95	1,38	90,5	102,0
32	Кут профілю лоба від nas.	85,3°	4	2,2**	1,11	0,78	83,0°	88,0°
GM/FN	Кут профілю чола від gl	80,3°	4	2,2**	1,11	0,78	78,0°	83,0°
72	Кут загально лицьовий	85,8°	4	1,9**	0,95	0,67	83,0°	87,0°
73.	Кут середньої частини обличчя	86,8°	4	1,7**	0,85	0,60	85,0°	89,0°
74.	Кут альвеолярної частини обличчя	75,8°	4	3,2**	1,60	1,13	71,0°	78,0°
75(1).	Кут випинання носа	31,8°	8	4,9	1,73	1,22	22,0°	40,0°
77.	Назомаллярний кут	136,8°	7	3,4**	1,27	0,90	133,0°	142,0°
∠ Zm.	Зигмаксиллярний кут	127,8°	6	8,2*	3,34	2,36	114,0°	136,8°
	Надперенісся	2,1	8	0,6	0,23	0,16	1,0	3,0

Продовження таблиці 1

1	2	3	4	5	6	7	8	9
	Надбрівні дуги	1,5	8	0,5	0,17	0,12	1,0	2,0
	Зовнішній потиличний горб	1,1	6	0,9	0,37	0,26	0,0	2,0
	Соскоподібний виросток	2,3	8	0,5	0,16	0,11	2,0	3,0
	Передня носова ость	3,0	7	1,0	0,38	0,27	2,0	5,0
23а	Горизонтальна окружність через офріон	528,2	6	10,0**	4,08	2,88	518,0	543,0
Індекси								
8:1	Черепний	83,2	6	2,1**	0,87	0,62	80,0	85,2
17:1	Висотно-поздовжній	73,7	6	2,4**	1,0	0,71	69,5	75,9
17:8	Висотно-поперечний	88,7	6	2,0**	0,80	0,57	85,0	90,3
9:8	Лобно-поперечний	69,3	6	4,1*	1,66	1,17	65,3	76,7
20:1	Висотно-поздовжній	63,8	6	1,7**	0,71	0,50	61,9	66,2
20:8	Висотно-поперечний	76,7	6	2,8**	1,13	0,80	73,5	80,4
10:8	Коронарно-поперечний	83,1	6	2,1**	0,86	0,61	80,6	85,6
9:10	Широтний лобний	82,1	7	3,2**	1,23	0,87	76,7	85,4
45:8	Поперечний фаціо-церебральний	92,0	6	3,3**	1,36	0,96	87,2	95,9
48:17	Вертикальний фаціо-церебральний	53,2	6	3,0**	1,24	0,88	47,7	56,1
9:45	Лобно-вличний	73,3	7	2,4**	0,90	0,63	70,7	77,0
10:45	Коронарно-вличний	89,5	7	4,6*	1,74	1,23	83,6	94,9
40:5	Випинання обличчя	92,4	6	2,6**	1,05	0,74	89,1	96,3
47:45	Загальний лицьовий	86,5	5	4,8**	2,16	1,53	80,7	92,2
48:45	Верхній лицьовий	50,4	7	3,9*	1,47	1,04	45,0	54,7
54:55	Носовий	46,5	8	3,8**	1,35	0,96	43,1	54,7
DS:DC	Дакріальний	66,9	7	6,1**	2,30	1,63	56,9	72,5
SS:SC	Симотичний	48,5	7	14,1*	5,33	3,77	33,3	66,7
MS:MC	Максилофронтальний	46,8	6	7,0	2,86	2,02	36,4	53,0
52:51	Орбітний	80,0	8	2,9**	1,03	0,73	75,6	85,7
63:62	Піднебінний	81,2	7	5,5**	2,06	1,46	74,0	87,0
61:60	Щелепно-альвеолярний	119,8	7	8,0*	3,04	2,15	109,4	129,8
<p>M – середня арифметична величина; n – кількість випадків; σ – середнє квадратичне відхилення; m (M) – похибка середньої арифметичної величини; ms – похибка середнього квадратичного відхилення; * перевищує стандартні величини середнього квадратичного відхилення; ** менше за стандартні величини середнього квадратичного відхилення.</p>								

Загалом досліджені черепа мають черепну коробку, яка характеризується помірно довжиною, висотою та дуже великою шириною. В серії шість брахікранних черепів. Мезокранних та доліхокранних типів не виявлено. В чотирьох випадках на черепах з поховань 1.3, 1.5, 1.16 та 21 форму черепної коробки не визначено. Загалом за черепним покажчиком (83,2) вона належить до категорії брахікранних.

Вушна висота середня. Довжина основи черепа велика. Відношення висоти склепіння до поздовжнього діаметра (73,7) свідчить про помірно високу загалом висоту черепа в серії, яку ми розглядаємо (ортокранія), а відношення висоти склепіння до поперечного діаметра (88,7) вказує на низькі черепа (тапейнокранія). Потилиця широка. Лобна кістка за абсолютними розмірами характеризується великими категоріями, але широтно-лобний і лобно-поперечний покажчики виявилися помірними. Висота вигину чола помірна (26,2). Профілювання лоба від краніологічної точки назіон характеризується великим кутом. Таким чином, лоб наближається більше до прямої форми. В досліджуваній групі надперенісся розвинуто помірно.

Ширина обличчя в чоловічій серії з Клевая велика, позаяк вличний діаметр, виміряний на семи черепах, становить 138,3 мм. Назомалярний кут малий, тобто обличчя різко профільоване на рівні орбіт, хоча в серії є один череп (1.4) з помірним горизонтальним профілюванням (142,0°). Зигомаксиллярний кут загалом також укладається в малі розміри (Табл. 2). Верхня висота обличчя помірних розмірів (70,0 мм). За

верхнім лицьовим індексом (50,4) обличчя помірно широке (мезен). Загальний лицьовий індекс також виявився помірним (мезопрозопія), тобто повна висота обличчя разом із нижньою щелепою в досліджуваних чоловічих черепів середня. Загальний кут лицьового профілю серії становить $85,8^\circ$, що свідчить про ортогнатне обличчя, яке не випнуте у вертикальній площині, а трохи відхиляється назад на рівні носового шипа.

Орбіти великої ширини й помірної висоти. За показником 80,0, відносна висота орбіт помірна (мезоконхія). Орбітний максило-фронтальний індекс потрапляє до категорії малих розмірів.

Носовий отвір характеризується помірною шириною і великою висотою, за індексом (46,5) він вузький (лепторинія). Перенісся помірно високе як за симотичним індексом, так і за дакріальним. У формі нижнього краю грушоподібного отвору переважають гострі форми (90,0 %). За світовим масштабом, чоловіча серія з досліджуваної крипти характеризується великим випинанням носових кісток щодо лінії вертикального профілю обличчя. А для українців, як зазначав В. П. Алексєєв (1969, с. 185), характерним є помірне випинання носових кісток. Глибина іклової ямки помірна.

Вертикальний фаціо-церебральний індекс, що наочно диференціює монголоїдні і європеїдні групи, в нашому випадку середній. Як відомо, низькі значення цього показника притаманні європеїдам, а високі – монголоїдам. Таким чином, загалом, маючи помірний фаціо-церебральний індекс (53,2) чоловіча група проявляє невелике зміщення в напрямку до монголоїдності (Табл. 1). При розрахуванні показників СЛС з'ясувалося, що чоловіча краніологічна вибірка з Клевани європеїдна. Значення СЛС у чоловіків навіть від'ємне ($-0,87$). За співвідношенням лицьового та мозкового відділів чоловічі черепи також виявились європеїдними (ПФП 90,4). При обчисленні умовного монголоїдного елемента виявилось, що в чоловічій серії УЧМЕ відсоток від'ємний та малий: $-26,48$.

Особливістю групи можна вважати дуже велику ширину черепної коробки, широке, ортогнатне, різко профільоване обличчя та вузький ніс. Отже, цілий комплекс ознак.

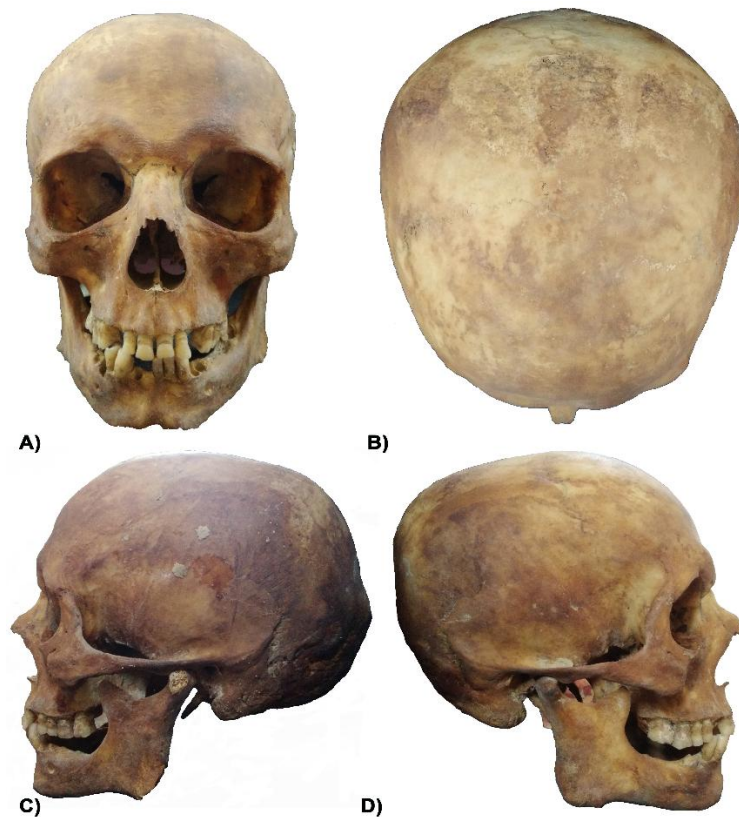


Рис. 1. Чоловічий череп 35–45 р. із поховання 8 усипальниці 1, с. Клевань.
A) Norma facialis, B) Norma verticalis, C–D) Norma lateralis

Для встановлення рівня однорідності вибірки було вираховано середні квадратичні відхилення краніологічних ознак і їхніх індексів. За межею середніх стандартних величин опинилася 51 із 54 ознак (94,4 %) та їхніх індексів, які перевищують квадратичні відхилення, а це вказує на те, що серія не є однорідною (Табл. 1).

Морфологічний тип черепів, похованих під костелом у Клевани, зручніше за все характеризувати порівняно з етнічно й територіально близькими групами (Табл. 2). Найближча з них – серія черепів із церковних могильників у Луцьку [1, с. 111–123; 2, с. 35–52; 9, с. 368–386; 5, с. 7–25]; с. Ратнів [6, с. 176–179; 8, с. 11–22] та м. Рівне [11, с. 7–16; 12, с. 285–289]. Зіставлення цих трьох серій дасть змогу помітити територіальні варіації в краніологічному типі волинян, якщо, звісно, вони проявляться. Краніологічна вибірка з поховань після битви під м. Берестечком менш важлива в етнічному питанні, позаяк складається з воїнів-козаків [13], що прибули з різних регіонів, до того ж вона вкрай мала на сьогодні. Всі волинські серії, досліджені на цей час, брахікранні та широколиці, з різким профілюванням обличчя, що дає нам підстави для об'єднання цих груп в одну загальну серію Волині [7, с. 7–18].

Таблиця 2

**Середні величини та показники мінливості ознак
у чоловічих серіях Волині XVII–XX ст.**

№ за Мартіном	♂ (чоловіки)	Клевань Римо-католицький костел Благовіщення Пресвятої Діви Марії XVII	Рівне (Римо-католицький собор) та Острог	Луцьк Римо-католицький собор XVII–XX Ю. В. Долженко 2014	Луцьк Луцьке братство Хресто-Воздвиженська церква XVII–XIX Ю. В. Долженко О. В. Бірюліна 2014
1	2	3	4	5	6
	Ознаки / n	6–9	11–14	11–21	11–21
1.	Поздовжній діаметр	180,7 (6)	181,6 (13)	181,1 (16)	180,3 (21)
8.	Поперечний діаметр	150,2 (6)	145,8 (14)	148,3 (16)	147,7 (21)
8:1.	Черепний індекс	83,2 (6)	80,2 (13)	82,0 (15)	82,0 (21)
17.	Висотний діаметр (<i>b-br</i>)	133,1 (6)	135,6 (10)	134,5 (13)	135,7 (16)
5.	Довжина основи черепа	105,3 (6)	102,3 (10)	102,4 (13)	102,5 (16)
9.	Найменша ширина лоба	101,0 (9)	100,2 (13)	100,1 (21)	99,4 (19)
20.	Вушна висота (<i>p-br</i>)	115,2 (6)	116,6 (9)	117,3 (9)	116,0 (15)
45.	Виличний діаметр	138,3 (7)	137,1 (13)	139,0 (11)	137,8 (15)
48.	Верхня висота обличчя	70,0 (8)	69,3 (11)	67,5 (13)	67,3 (14)
48:45.	Верхній лицьовий індекс	50,4 (7)	50,3 (11)	47,6 (10)	49,7 (12)
54.	Ширина носа	24,9 (9)	25,0 (12)	25,5 (13)	24,9 (14)
55.	Висота носа	54,1 (8)	52,7 (12)	51,7 (14)	51,2 (14)
54:55.	Носовий індекс	46,5 (8)	47,5 (12)	49,3 (13)	49,3 (13)
51.	Ширина орбіти від <i>mf</i>	43,7 (8)	42,5 (13)	42,4 (16)	42,0 (15)
52.	Висота орбіти	35,0 (8)	32,7 (13)	32,7 (16)	33,3 (15)
52:51.	Орбітний індекс від <i>mf</i>	80,0 (8)	77,0 (13)	77,2 (16)	79,4 (15)
75(1).	Кут випинання носа	31,8° (8)	25,0° (9)	32,0° (13)	30,2° (13)

Продовження таблиці 2

1	2	3	4	5	6
77.	Назомалярний кут	136,8° (7)	133,8° (11)	138,0° (15)	137,7° (14)
∠Zm'.	Зигомаксиллярний кут	127,8° (6)	129,3 (11)	129,4° (12)	128,5° (11)
SS.	Симотична висота	4,8 (7)	4,0 (11)	4,6 (16)	4,4 (16)
SC.	Симотична ширина	10,2 (7)	9,3 (12)	10,6 (16)	9,6 (16)
SS:SC.	Симотичний індекс	48,5 (7)	43,6 (11)	43,2 (16)	46,4 (16)
DC.	Дакріальна хорда	25,5 (7)	25,9 (12)	25,4 (15)	25,2 (14)
DS	Дакріальна висота	17,0 (7)	13,0 (11)	11,8 (15)	12,4 (14)
DS:DC.	Дакріальний індекс	66,9 (7)	51,0 (11)	46,7 (15)	49,8 (14)

Міжгруповий аналіз. Порівняльна характеристика антропологічних особливостей похованих в с. Клевань. Простежимо зв'язки досліджуваної чоловічої групи Клевань, складеної переважно з однієї родини – Чарторійських, з вибірками території Західної та Східної Європи за даними краніометрії методом канонічного та кластерного аналізу, до якого залучалися такі чоловічі групи: м. Ужгород; Лютенька XVII–XVIII ст., Київський Поділ (збірна серія) XVI–XVIII ст.; Луцьк (збірна серія) XVII–XX ст.; київський Арсенал; Рівне; Ратнів XIV–XV ст.; Жовнино XVI–XVIII ст., Батурин XVII–XVIII ст.; Могильник біля слободи Каламіта (Крим) XIV–XVII ст.; Чигирин XVI–XVII ст.; київський Михайлівський монастир XV–XVIII ст.; Вишгород XVII ст.; Меджибіж XIV–XVI ст.; Вінниця. Білоруси представлені двома серіями: с. Лукомль (центр Вітебської обл.) та с. Пруси (центр Мінської обл.). Росіяни з Орловської губ., Себеж, Стара Ладога-1; Стара Ладога-2; Ярославль XVII ст., Дмитров XII–XVI ст.; Псков XIV–XVI ст.; Козіно XVIII ст.; Новгород XVI–XVIII ст.; Поріци (Порицы, Ижоры, РФ). Балти: латиші представлені серіями XVII–XVIII ст., які дослідила Р. Я. Денисова, – Леймані (Leimaņi), Тервете, Пургайлі (Purgaiļi) XVIII ст., Мартиньсала XIV–XVII ст.; трьома групами XVIII–XIX ст., котрі опрацював В. П. Алексеев: Латиші-1 (Дурбе), Латиші-2 (Західні) і Латиші-3 (Східні з Лудзи) та однією XIX ст. за Г. В. Зариня – Орманькалнс. Залучалися також литовці (lietuviāi) з м. Каунас (Kaunas). Однак, за припущенням дослідника литовської групи В. П. Алексеева, литовці не становили більшості серед мешканців м. Каунаса, де було багато поляків і євреїв. П'ять серій естонців: Отепя (Otepää) XIV–XVI ст., Кабіна (Kabina küla) XVII ст., Кохтла-Ярве (Kohhtla-Järve) XVII–XVIII ст.; Варбола (Warbole) XIV–XVII ст. та фіни (suomalaiset). Молдавани представлені двома вибірками: Варатік (Văratîc) Ришканського р-ну (XVII–XIX ст.) і Старий Орхей (Orheiul Vechi) (XIV–XV ст.). Польські групи: Якшице (Jaksice, Kujavia) XV–XVII ст., Костел св. Марії Магдалени у Вроцлаві (Kościół Św. Magdaleny, Wrocław) XVI–XVIII ст., Костел св. Кшиштофа (Krzysztofa) у Вроцлаві (Wrocław) XV–XVI ст.; Познань (Poznań) XV–XVIII ст., Варшава (Warszawa) XVII ст., Слободжеве (Słoboszewo), Лешно (Leszno), Колобжег (Kołobrzeg Pomerania) XIV–XVIII ст.; с. Челядзь-Велика (Czeladź Wielka); м. Чаплінек (Czaplinek) XV–XVIII ст.; Краків (Kraków) XV–XVIII ст.; Павлов (Pavlov) XV–XVII ст.; Люблін-1 (Lubiń-I), XVIII ст.; Люблін-2 (Lubiń-II) XVIII–XIX ст., Гура Хелмська (Góra Chelmska, Pomerania) XIII–XV ст.; Іновроцлав (Inowrocław); Вісліца (Wiślica) XVIII–XIX ст. Залучалися такі п'ять груп з Німеччини – Кенігсберґ (Königsberg) XVII–XIX ст.; Целендорф (Zellerndorf), Пфейфер (Pfeifer), Вюртемберг (Wuttemberg) та Тюбінген (Tubingen) Також залучена румунська група з костелу Св. Миколая Гіурчі XVI–XVIII ст. (Biserica Sfântul Nicolae-Giurchi) і одна болгарська серія Мадара [Докладніше про походження матеріалів та авторів, які їх ввели в науковий обіг див.: 10, с. 228–264 239–240].

За короткою програмою, після багатовимірного міжгрупового порівняння вказаних чоловічих серій (Рис. 2, 3) найближчими до чоловічої досліджуваної клеванської групи, що отримала помірні додатні значення першого канонічного вектора (дистанція 0,245), виявлено такі групи: Мадара з Болгарії (0,257), Ужгород (0,283), східні латиші з м. Лудзи ([Ludza](#)) (0,282) та меншою мірою Ратнів (0,176).

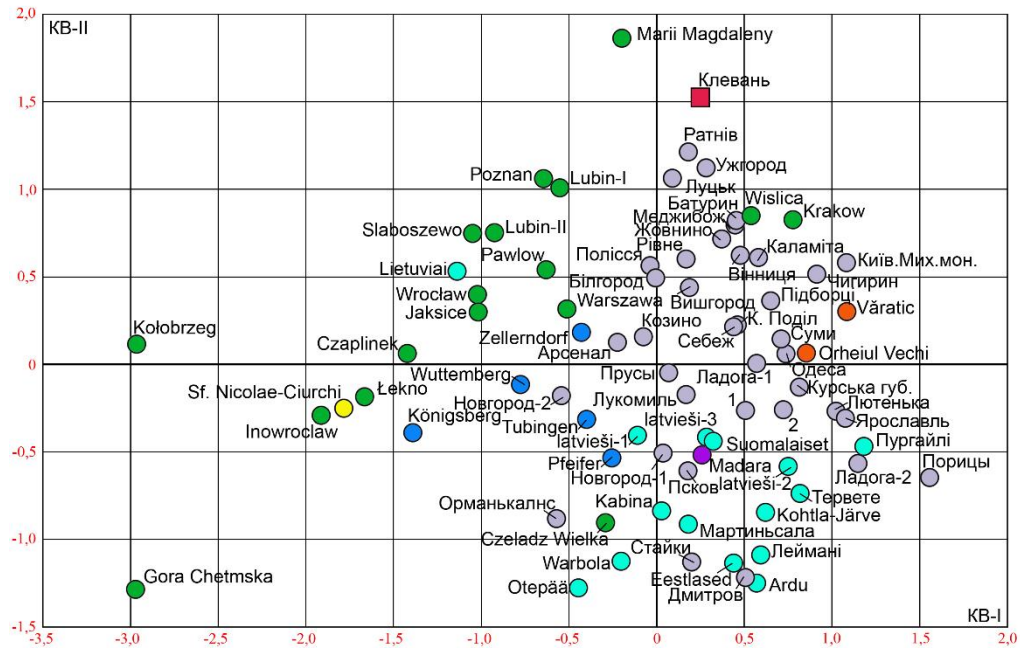


Рис. 2*. Розташування 79 чоловічих груп у просторі KV I-II за короткою краніометричною програмою. Латвиші-1 – Дурбе; латвиші-2 – західні; латвиші-3 – східні латвиші м. Лудзи (*Ludza*). Ярве – Кохтла-Ярве. 1 – Орловська губ.; 2 – Сланцевський район

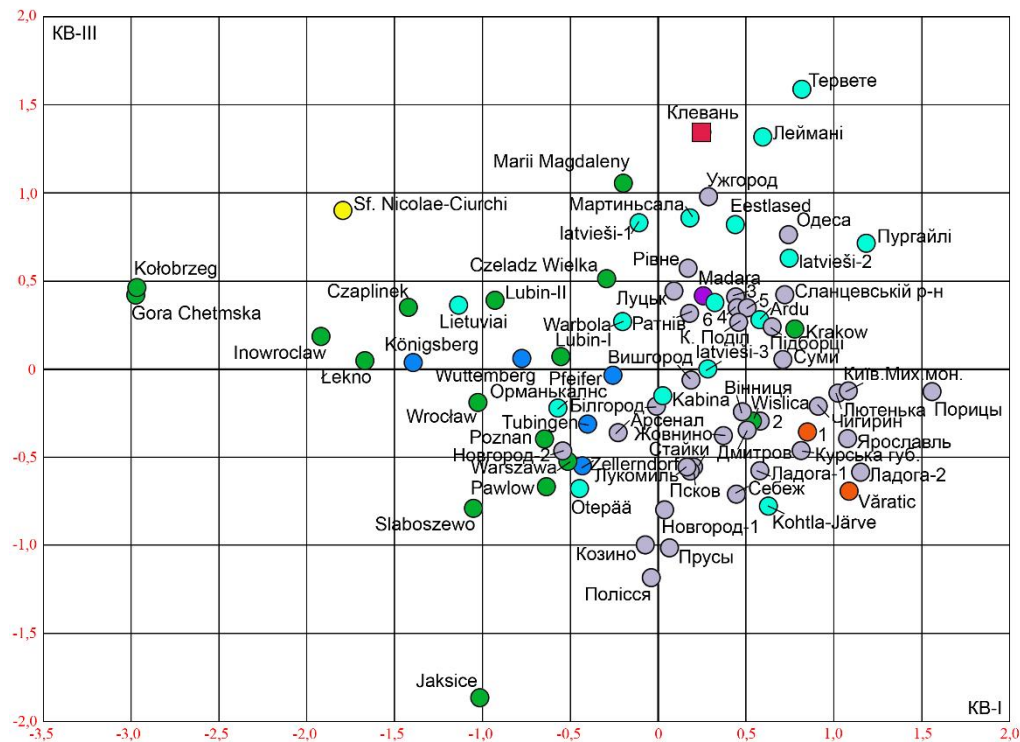


Рис. 3*. Розташування 79 чоловічих груп у просторі KV I-III за короткою краніометричною програмою. 1 – Orheiul Vechi; 2 – Каламіта; 3 – Меджибіж; 4 – Батурин; 5 – Орловська губ

За KV II (18,5% загальної дисперсії) серія Клевань також отримує великі додатні значення вектора (1,533) та проявляє свою подібність до вибірок з Ратніва (1,218),

Ужгорода (1,130) та певною мірою до польської групи з Костелу св. Марії Магдалени у Вроцлаві (*Kościół Św. Magdaleny*) (1,869).

За KB III (14,2 % загальної дисперсії) досліджувана вибірка отримує великі додатні значення KB (1,349). Подібні результати спостерігаємо у латишів з Леймані (*Leimaņi*) (1,320) та Тервете (*Tērvetes novads*) (1,590) (Рис. 4).

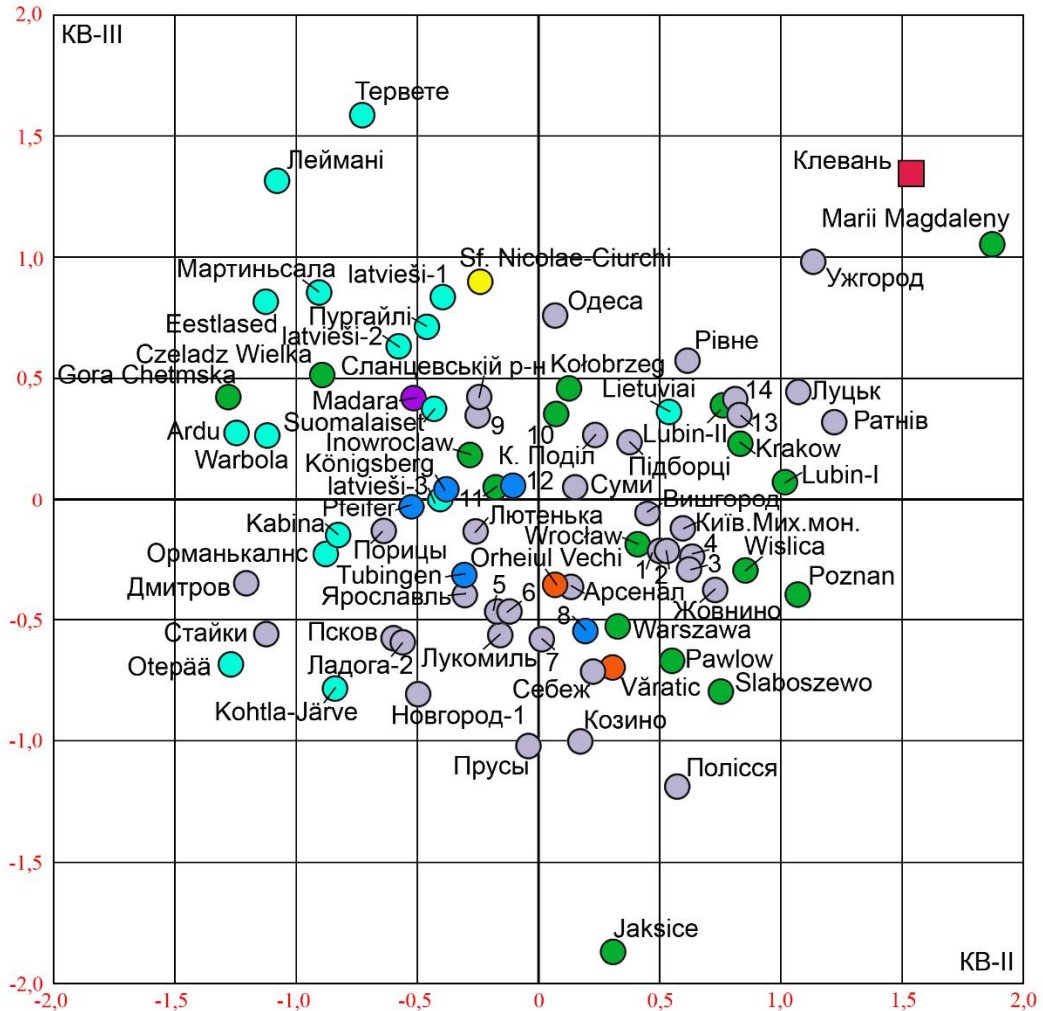


Рис. 4*. Розташування 79 чоловічих груп у просторі KB II–III за короткою краніометричною програмою. 1 – Білгород; 2 – Чигирин; 3 – Капаміта; 4 – Вінниця; 5 – Новгород-2; 6 – Курська губ.; 7 – Стара Ладога-1; 8 – Zellerndorf; 9 – Орловська губернія; 10 – Czaplonek; 11 – Łekno; 12 – Wuttemberg; 13 – Батурун; 14 – Меджибіж

Загалом виявлено певні слабкі аналогії у досліджуваній чоловічій групі у зв'язку з найширшим поперечним діаметром черепної коробки, що може бути особливостями князів Чарторийських, якщо належність їм крипти підтвердиться, або у зв'язку з малою групою, яка складається тільки з 10 черепів з волинської серії з с. Ратнів, закарпатської – Ужгород (Рис. 2, 3, 4). Балтський та польський компоненти дуже слабкі і проявилися тільки у зв'язку з статистичною подібністю з такими серіями як Леймані (*Leimaņi*) та Костел св. Марії Магдалени у Вроцлаві (*Kościół Św. Magdaleny*).

Жіноча серія з Клевані складається з шести черепів та їх фрагментів і характеризується помірним поздовжнім, висотним (від базіону) та дуже великим поперечним діаметром черепної коробки. За поперечно-поздовжнім індексом вона брахікранна (85,3). Не виявлено жодного мезокранного чи доліхокранного варіанта. Висотний діаметр черепної коробки (від краніометричної точки базіон) помірний, на відміну від рівненської та луцької групи (Табл. 3). Довжина основи черепа мала. Лобна та потилична кістки широкі розмірів.

Таблиця 3

**Середні величини та показники мінливості ознак
у деяких жіночих серіях Волині XVII–XIX ст.**

№ № п/п	№ за Марті- ном	♀ (жінки)	Клевань Крипта римо- католицького костелу Благовіщення Пресвятої Діви Марії XVII ст.	Рівне Римо- католицький собор Св. Антонія (кінець XVI початок XVIII ст.). Долженко Ю.В., Прищепя Б.А. 2015	Луцьк-1 Луцьке братство Хресто- воздвиженська церква XVII–XIX ст. Долженко Ю.В., Бірюліна О.В. 2014
		Ознаки / n	4–6	5–10	8–13
1.	1.	Поздовжній діаметр	174,0 (6)	171,6 (9)	172,5 (13)
2.	8.	Поперечний діаметр	148,0 (4)	141,9 (9)	140,0 (14)
3.	8:1	Черепний індекс	85,3 (4)	82,7 (5)	81,2 (13)
4.	17.	Висотний діаметр (<i>b-br</i>)	127,0 (4)	132,4 (5)	130,2 (11)
5.	5.	Довжина основи черепа	94,0 (4)	97,3 (5)	95,6 (11)
6.	9.	Найменша ширина лоба	97,5 (4)	94,3 (10)	94,0 (13)
7.	20.	Вушна висота (<i>p-br</i>)	114,8 (4)	116,1 (7)	110,8 (10)
9.	45.	Вилічний діаметр	127,9 (3)	128,2 (8)	126,2 (12)
10.	48.	Верхня висота обличчя	64,6 (5)	62,8 (10)	59,9 (10)
11.	48:45	Верхній лицьовий індекс	51,6 (3)	49,5 (8)	47,8 (9)
12.	54.	Ширина носа	23,9 (5)	24,5 (9)	24,2 (11)
13.	55.	Висота носа	48,9 (5)	49,5 (10)	47,8 (12)
14.	54:55	Носовий індекс	48,8 (5)	49,9 (9)	50,9 (11)
15.	51.	Ширина орбіти	41,5 (6)	39,4 (10)	40,3 (12)
16.	52.	Висота орбіти	35,3 (6)	32,4 (10)	32,2 (12)
17.	52:51.	Орбітний індекс від <i>mf</i>	85,1 (6)	79,9 (10)	80,1 (11)
19.	75(1).	Кут випинання носа	29,7° (6)	27,1° (10)	29,0° (11)
20.	77.	Назомалярний кут	137,5° (5)	138,5° (10)	140,0° (11)
21.	∠Zm'.	Зигмаксиллярний кут	129,3° (4)	132,3° (8)	129,5° (8)
22.	SS.	Симотична висота	4,5 (4)	4,1 (10)	4,2 (11)
23.	SC.	Симотична ширина	8,2 (4)	9,5 (10)	9,5 (11)
24.	SS:SC.	Симотичний індекс	54,3 (4)	44,5 (10)	44,4 (11)
25.	DC.	Дакріальна хорда	22,2 (5)	22,3 (9)	22,2 (11)
26.	DS.	Дакріальна висота	15,2 (5)	11,9 (8)	10,4 (11)
27.	DS:DC.	Дакріальний індекс	68,6 (5)	53,4 (8)	47,3 (11)

Обличчя помірно широке за абсолютними лінійними розмірами, висота його середня, за верхнім лицьовим індексом (51,6) обличчя помірно широке (мезен). Загальний лицьовий кут свідчить про його мезогнатність. Горизонтальне його профілювання в середньому сильне. Вертикально фаціо-церебральний показчик (50,8) в жіночій групі помірний.

Орбіти великої ширини й висоти, за показчиком (85,1) – високі (гіпсіконхія). Як відомо, високі орбіти не притаманні Східним слов'янам, тому ця ознака є особливістю досліджуваної серії. Носовий отвір помірної висоти і ширини, носовий індекс (48,8) потрапляє до категорії розмірів, що свідчать про помірно широкий ніс у цілому (мезоринія). Випинання носа до рівня профілю обличчя – сильне. Перенісся дуже високе. Глибина іклової ямки на жіночих черепах з Клевани – велика.

Етнічна краніоскопія. Краніоскопічні дані значно доповнюють результати краніометричного аналізу при вивченні ранніх етапів генезису українців та східних слов'ян у цілому. В цій роботі для характеристики черепів з костелу Благовіщення у Клевани використовувалась система краніоскопічних ознак за методикою О. Г. Козінцева. До серії ввійшло 16 черепів (чоловіки й жінки).

Враховувались шість традиційних за згаданою методикою краніоскопічних ознак: індекс поперечно-піднебінного шва (далі – ІППШ); клиноподібний верхньощелепний шов (далі – КВШ); задньовиличний шов (далі – ЗВШ); надорбітні отвори (далі – НО); потиличний індекс (далі – ПІ); частота підорбітного візерунку типу II (далі – ПОВ II). Для ПІ, ІППШ, ЗВШ, НО та ПОВ II дані склалися без урахування статі, для КВШ вираховувались напівсуми чоловічих і жіночих значень. Відсотки підраховувалися за допомогою авторської програми, що була створена російським антропологом А. В. Громовим.

Як ми знаємо, до комплексу ознак, характерних для європеїдних груп входять низькі значення ПІ, ЗВШ, НО та високі ІППШ. Азійські групи характеризуються протилежним комплексом краніоскопічних ознак. Спробуємо проаналізувати досліджувану вибірку.

Потиличний індекс (ПІ), який вказує на співвідношення випадків вормієвих кісток потилично-соскоподібного шва та водночас лямбдоподібного шва становить 0 % (24 спостереження) і, таким чином, у похованих з Клевани виявився найменшим з волинських груп (північний напрямок зв'язків).

Клиноподібний верхньощелепний шов (КВШ) в цілому частіше трапляється у європеїдів ніж у монголоїдів. Таким чином, досліджувана серія з показником у 28,4 % (42 спостереження) має занижені відсотки цієї ознаки, враховуючи, що середня статистична норма КВШ для європеїдів – 32,9 %. Такі дані можна інтерпретувати належності переважної більшості досліджених осіб до одного Роду. Враховуючи їх брахікранність, слід почати пошуки можливих шлюбів Чарторійських (якщо ці поховання дійсно належать їм) з аристократами тюркського походження; **Задньовиличний шов (ЗВШ)** на черепах з Клевани становить 4,0 % (25 спостереження), що свідчить про європеїдність групи; **Частота підорбітного візерунку типу II (ПОВ-II)** в досліджуваній серії становить 36,8 % (19 спостережень). Можна констатувати малий відсоток ПОВ-II на черепах, що знаходиться у межах незважених середніх величин південних європеїдів (не вище 45,0 %). Такий результат може бути і через невелику кількість черепів.

Індекс поперечно-піднебінного шва (ІППШ) – високий (75,0 %). Оскільки незважене середнє для європеїдів дорівнює 70,5 %, а для монголоїдів – 49,9 %, можна вважати досліджувану серію такою, яка вкладається у європеїдні показники за даною ознакою; Відсотки **надорбітних отворів (НО)** на черепах із Клевани помірні.

Отже, за результатами нашого дослідження краніоскопічних ознак, на черепах з Клевани простежуються певні східні та південні прояви. Таким чином групу можна назвати змішаною.

Проведений аналіз дає змогу зробити такі висновки.

1. Чоловіча група XVII ст. з Клевани неоднорідна. Вона характеризується брахікранною черепною коробкою, ортогнатним, широким, різко профільованим обличчям, помірно високими орбітами та вузьким носом. За багатовимірним канонічним аналізом виявлено Північно-Західний напрям зв'язків досліджуваної чоловічої групи.

2. Жіноча серія з Клевани також брахікранна, але морфологія обличчя відрізняється від чоловічої групи тим, що обличчя мезогнатне, помірно широке. Орбіти високі. Ніс середньоширокий.

3. Виявлено, що помірний вертикальний фаціо-церебральний індекс та брахікранна черепна коробка чоловічої та жіночої груп з Клевани вбирають у себе певний невеликий відсоток монголоїдної домішки.

4. За результатами дослідження краніоскопічних ознак, на чоловічих та жіночих черепах з Клевани простежуються як східні так і південні прояви. Таким чином групу можна назвати змішаною, але слід звернути увагу на малу кількість черепів.

Подяки: щиро дякуємо Інні Львівській – голові правління фонду «Спадок. XXI століття», ініціатору розкопок у костелі.

Література

1. Бірюліна О., Долженко Ю. Історико-антропологічний нарис про похованих у крипті луцької Хрестовоздвиженської (Братської) церкви. *Старий Луцьк. Матеріали Х ювілейної наукової конференції «Любартівські читання» присвяченої 585-й річниці З'їзду європейських монархів у Луцьку*. Луцьк, 2014. С. 111–123.

2. Бірюліна О., Долженко Ю. Cialo moje grzeszne w cerkwi ma byc pogrzebione u rochowane: історико-антропологічний нарис про похованих у крипті луцької Хрестовоздвиженської братської церкви. *Zamojsko-Wolynskie zeszyty muzealne. Замосько-Волинські музейні зошити*. № VI. 2014. Zamosc; Луцьк. С. 35–52.

3. Войтюк О. П., Долженко Ю. В. Роботи у крипті римо-католицького Благовіщенського костелу в селищі Клевани. *Наукові записки Рівненського обласного краєзнавчого музею*. 2020. Вип. XVIII. С. 21–25.

4. Денисова Р. Я. Этногенез латышей: (по данным краниологии). Рига, 1977. 359 с.

5. Долженко Ю. В. Краніологія похованих під Кафедральним костелом Св. Петра і Павла у Луцьку в XVII–XX ст. *Наукові записки Тернопільського національного педагогічного університету імені Володимира Гнатюка*. Серія: історія. 2014. Вип. 2. Ч. 1. С. 7–25.

6. Долженко Ю. В. Краніологічні матеріали XV–XVI ст. із розкопок с. Ратнів. *Нові дослідження пам'яток козацької доби в Україні*. 2015. № 24. С. 176–179.

7. Долженко Ю. В. Чоловіча вибірка поховань XVI–XIX ст. території Волині (за даними краніології). *Літопис Волині*. № 22. 2020. С. 7–18. URL: <https://doi.org/10.32782/2305-9389/2020.22.01>

8. Долженко Ю., Златогорський О. Антропологічні матеріали XIV–XV ст. з розкопок у с. Ратнів. *Наукові записки Тернопільського національного педагогічного університету імені Володимира Гнатюка*. Серія: Історія. Тернопіль, 2016. Вип. 1. Ч. 4. С. 11–22.

9. Долженко Ю., Мазурик Ю. Краніологія населення Луцька XVII–XX ст. *Український історичний збірник*. Вип. 18. 2015. С. 368–386.

10. Долженко Ю. В., Мойжес В. В. Краніологія та статеві-вікова характеристика поховань другої половини XIV–XVII ст. з церкви Ужгородського замку. *Науковий вісник Ужгородського університету*. Серія «Історія». 2022. Вип. 1 (46). С. 228–264. URL: [https://doi.org/10.24144/2523-4498.1\(46\).2022.257842](https://doi.org/10.24144/2523-4498.1(46).2022.257842)

11. Долженко Ю. В., Прищепа Б. А. Краніологія похованих у Римо-католицькому костелі св. Антонія міста Рівного XVI–XVII ст. *Археологічні студії Межибіж*. 2015. Вип. 4. С. 7–16.

12. Прищепа Б., Позіховський О., Ткач В., Чекурков В. Археологічні розкопки в центральній частині м. Рівне. *Археологічні дослідження в Україні. 2006–2007*. Київ: Академперіодика, 2009. С. 285–289.

13. Свєшніков І. Битва під Берестечком. Рівне: [б. в.], 2008. 304 с.

References

1. Biriulina, O. & Dolzhenko, Yu. (2014). Istoryko-anthropologichnyi narys pro pokhovanykh u krypti luts'koyi Khrestovozdvyzhens'koyi (Brats'koyi) tserkvy [Historical-anthropological essay about the buried in the crypt of the Lutsk Cross Exaltation (Fraternity) Church]. *Staryi Lutsk. Materialy X yuvileynoi naukovoyi konferentsiyi «Lyubartivski chytannya» prysvyachenoyi 585-y richnytsi Z'yizdu yevropeys'kykh monarkhiv u Lutsku – Old Lutsk. Materials of the X Jubilee Scientific Conference «Lyubart Readings» dedicated to the 585th anniversary of the Congress of European Monarchs in Lutsk*. Lutsk, 2014. P. 111–123 [in Ukrainian].
2. Biriulina, O. & Dolzhenko, Yu. (2014). Cialo moie grzeszne w cerkwi ma byc pogrzebione y pochowane: istoryko-anthropologichnyi narys pro pokhovanykh u krypti luts'koyi Khrestovozdvyzhens'koyi brats'koyi tserkvy [My Sinful Body is to be Buried and Interred in the Church: Historical-Anthropological Essay about those Buried in the Crypt of the Lutsk Cross Exaltation Fraternity Church]. *Zamojsko-Wolynskie zeszyty muzealne – Zamojsk-Volyn Museum Notebooks*. Zamosc – Luts'k. № VI. P. 35–52 [in Ukrainian].
3. Voytiuk, O.P. & Dolzhenko, Yu.V. (2020). Roboty u krypti rymo-katolyts'koho Blahovisnens'koho kostelu v selyshchi Klevan' [Works in the Crypt of the Roman Catholic Annunciation Church in the Village of Klevan]. *Naukovi zapysky Rivnens'koho oblasnoho kraieznavchoho muzeiu – Scientific notes of the Rivne Regional Museum of Local Lore, XVIII*, 21–25 [in Ukrainian].
4. Denisova, R.Ya. (1977). Etnohenez latyshy (po dannym kraniolohii) [Ethnogenesis of the Latvians (Based on Craniology Data)]. Riga [in Russian]
5. Dolzhenko, Yu.V. (2014). Kraniolohiia pokhovanykh pid Kafedralnym kostelom Sv. Petra i Pavla u Luts'ku v XVII–XX st. [Craniology of Buried Humans Under St. Peter and Paul Cathedral in Lutsk in XVII–XX Centuries]. *Naukovi zapysky Ternopil's'koho natsional'noho pedahohichnoho universytetu imeni Volodymyra Hnatiuka. Serii: istoriia – Scientific Notes of the Ternopil National Pedagogical University Named after Volodymyr Hnatiuk. Series: History, 2 (1)*, 7–25 [in Ukrainian].
6. Dolzhenko, Yu.V. (2015). Kraniolohichni materialy XV–XVI st. iz rozkopok s. Ratniv [Craniological Materials of the XV–XVI Centuries from the Excavations of the Village of Ratniv]. *Novi doslidzhennia pamyatok kozats'koyi doby v Ukrayini – New research of Monuments of the Cossack Era in Ukraine, 24*, 176–179 [in Ukrainian].
7. Dolzhenko, Yu.V. (2020). Cholovicha vybirka pokhovan' XVI–XIX st. terytorii Volyni (za danymy kraniolohii) [Male Sample of Burials of the 16th–19th Century from Volyn (according to Craniology)]. *Litopys Volyni – Chronicle of Volyn, 22*, 7–18. <https://doi.org/10.32782/2305-9389/2020.22.01> [in Ukrainian].
8. Dolzhenko, Yu. & Zlatohors'kyy, O. (2016). Antropolohichni materialy XIV–XV st. z rozkopok u s. Ratniv [XIV–XV Centuries' Anthropological Materials from Excavation in the Village of Ratniv]. *Naukovi zapysky Ternopil's'koho natsional'noho pedahohichnoho universytetu imeni Volodymyra Hnatiuka. Serii: Istoriiia – Scientific Notes of the Ternopil National Pedagogical University Named after Volodymyr Hnatiuk. Series: History, 1 (4)*, 11–22 [in Ukrainian].
9. Dolzhenko, Yu. & Mazuryk, Yu. (2015). Kraniolohiia naseleння Luts'ka XVII–XX st. [Craniology of Lutsk' Population of XVII–XX Centuries]. *Ukrayinskyi istorychnyi zbirnyk – Ukrainian Historical Collection, 18*, 368–386 [in Ukrainian].
10. Dolzhenko, Yu.V. & Moizhes, V.V. (2022). Kraniolohiia ta statevo-vikova kharakterystyka pokhovan' druhoyi polovyny XIV–XVII st. z tserkvy Uzhhorods'koho zamku [Craniology and Sex-Age Characteristics of the Uzhhorod Castle Church Burials of the Second Half of 14th – 17th Centuries]. *Naukovyi visnyk Uzhhorods'koho universytetu. Serii «Istoriiia» – Scientific Bulletin of Uzhhorod University. Series «History», 1 (46)*, 228–264. [https://doi.org/10.24144/2523-4498.1\(46\).2022.257842](https://doi.org/10.24144/2523-4498.1(46).2022.257842) [in Ukrainian].
11. Dolzhenko, Yu.V. & Pryshchepa, B.A. (2015). Kraniolohiia pokhovanykh u Rymo-katolyts'komu kosteli sv. Antonii mista Rivnoho XVI–XVII st. [Craniology of Those Buried in the Roman Catholic Church of St. Anthony in Rivne of the XVI–XVII Centuries]. *Arkheolohichni studiyi Mezhybizh – Archaeological studies of Mezhybizh, 4*, 7–16 [in Ukrainian].
12. Pryshchepa, B. & Pozikhovs'kyy, O. & Tkach, V. & Chekurkov, V. (2009). Arkheolohichni rozkopky v tsentral'niy chastyni m. Rivne [Archaeological Excavations in the

Central Part of the City of Rivne]. *Arkheolohichni doslidzhennia v Ukrayini. 2006–2007 – Archaeological research in Ukraine. 2006–2007*. Kyiv: Akadempriodyka. P. 285–289 [in Ukrainian].

13. Svyeshnykov, I. (2008). *Bytva pid Berestechkom [Battle of Berestechko]*. Rivne [in Ukrainian].

Dolzhenko Y.

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

Voitiuk O.

head of the department,
Rivne Regional Museum
djunua@ukr.net
<https://orcid.org/0000-0001-5005-5921>

CRANIOLOGY OF THE BURIED IN THE CRYPT OF THE 17TH CENTURY ROMAN CATHOLIC ANNUNCIATION CHURCH IN THE VILLAGE OF KLEVAN

The article introduces new craniological data into scientific circulation, provides a general characterization of male and female burials from the village of Klevan in Volyn. Against the background of neighbouring ethnic groups of Ukraine and Eastern Europe, the distance between individual male skull series of the 14th –19th centuries is determined using multidimensional canonical and cluster analysis; the place of the buried in the crypt within the system of craniological types of Eastern Europe and the pheno-geographic anthropological zones of Ukraine is clarified. The anthropological materials of the 17th century are represented mainly by satisfactorily preserved skulls. Overall, the collection was and consists of 16 units, among them 10 male and six female skulls from the village of Klevan. The skulls were measured using a complete craniometric program with the standard methodology of R. Martin, according to which the numbering of features was indicated. Computer programs for implementing multidimensional analysis were created by B. O. and O. H. Kozintsev in 1991. The research is based on the principle of objectivity; general scientific (analysis and synthesis), anthropological, and statistical methods were used. According to the mean values of craniometric features, the male part of the series from the crypt can be attributed to the broad-headed Europid variant. The brachycranial broad-headed morphological variant predominates in the group. Overall, the male group belongs to the large Europid race with signs of certain minimal miscegenation, which manifested itself in the brachycranial index of the cranial vault. According to the average standard deviations of craniological features and their indices, the series is heterogeneous. Multidimensional canonical analysis revealed morphological and statistical similarity of the studied male united group of the 17th century from the village of Klevan to the urban series from Uzhhorod, the rural series from Ratne in Volyn, as well as to such series as Leimaņi and the Church of St. Mary Magdalene in Wrocław.

Key words: physical anthropology, Volyn, village of Klevan, Roman Catholic church, *Homo sapiens*, morphology, biological development, mammal, ethnic anthropology, phylogenetics, racial recognition, human anatomy.

*** Графічні рисунки створив та підготував
до друку Андрій Бардецький**

**Стаття до редакції надійшла 15.01.2024 року
Рецензія на статтю надійшла 30.01.2024 року**

УДК 612.821.2

DOI 10.31654/2786-8478-2023-BN-3-4-34-40

Шейко В. І.

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

Весельський С. П.

доктор біологічних наук,
професор кафедри біології
Ніжинського державного університету
імені Миколи Гоголя
spvesel@ukr.net
orcid.org/0000-0001-9971-0333

**ВПЛИВ ГЕОХНОКЛІМАТИЧНИХ ФАКТОРІВ
НА СТАН НЕЙРОДИНАМІЧНИХ ПОКАЗНИКІВ**

Поява доступних швидкісних транспортних засобів (літаки, швидкісні потяги) дозволяють людині за достатньо короткий час долати великі відстані тим самим транзитно проходити декілька часових та кліматичних поясів. Досить швидка зміна часових поясів, кліматичних зон та географічної широти та довготи і створює комплексний вплив екзогенних та ендогенних факторів які формують адаптаційні зміни в фізіологічних системах людського організму. Проблема реалізації адаптаційних механізмів та реакцій живих систем в тому числі людського організму є досить актуальною для сучасної медико-біологічної галузі знань. Є незначна кількість публікацій, в яких містяться дані про вплив геохронокліматичних факторів на системного імунітету, а саме порушуються захисні функції неспецифічної ланки системного імунітету, в клітинній ланці системного імунітету спостерігалось зменшення лімфоцитарних клітин, гуморальна ланка системного імунітету характеризувалась зменшенням абсолютної кількості В-лімфоцитів та збільшенням концентрації IgG та IgA.

Метою нашого дослідження стало вивчення стану показників нейродинамічних функцій під впливом геохронокліматичних факторів.

В дослідженні прийняло участь 50 волонтерів, які було розподілено на дві групи. Всі волонтери були практично здорові люди віком від 25 років до 45 років, які дали письмову згоду на участь в дослідженні. Учасники дослідної групи подолали 6500 км за 8 годин та 40 хвилин, вилетівши літаком з міжнародного аеропорту «Бориспіль» Україна і прилетіли до міжнародного аеропорту «Шоуду» м. Пекін Китайська Народна Республіка. Тривалість подорожі становила 14–15 годин, з урахуванням перетину часових поясів. Пекін розташований в мусонно-субтропічному поясі та в 8-му часовому поясі, а Київ розташований в помірно-континентальному кліматичному поясі та в 2-му часовому поясі. Різниця в часі між Києвом та Пекіном становить +6 годин. Для отримання інформації про нейродинамічні властивості ми використовували методика М. В. Макаренка. Робота виконувалась у відповідності до біоетичних норм.

Отримані нами результати вказують на погіршення показників які характеризують стан нейродинамічних функцій під впливом геохронокліматичних факторів. Так збільшення латентних періодів ПЗРМ та РВ₂₋₃ вказують на збільшення часу обробки подразників. Також виявлено погіршення стану функціональної рухливості нервових процесів про що свідчить збільшення часу який витрачається на проходження тесту.

Ключові слова: геохронокліматичні фактори, нейродинамічні функції, латентні періоди, функціональна рухливість нервових процесів.

Вступ. Людина в сучасному суспільстві піддається великій кількості факторів впливу як зовнішніх так і внутрішніх. В своєму розвитку суспільство зараз знаходиться на фазі повного формування інформаційно-кібернетичного суспільства, яке характеризується високими потоками інформаційних подразників, високим темпом життя та здатністю до швидкого подолання великих відстаней за достатньо короткий час (швидкісні транспортні засоби). Саме поява доступних швидкісних транспортних засобів (літаки, швидкісні потяги) дозволяють людині за достатньо короткий час долати великі відстані тим самим транзитно проходити декілька часових та кліматичних поясів. Досить швидко зміна часових поясів, кліматичних зон та географічної широти та довготи і створює комплексний вплив екзогенних та ендогенних факторів які формують адаптаційні зміни в фізіологічних системах людського організму.

Проблема реалізації адаптаційних механізмів та реакцій живих систем в тому числі людського організму є досить актуальною для сучасної медико-біологічної галузі знань [7; 11].

Відомо, що адаптація є універсальною властивістю живих організмів, яка забезпечує життєздатність і стійкість на фоні мінливих факторів середовища в тому числі до кліматичних змін та географічної широти та довготи [5].

Адаптація реалізується двома протилежними механізмами: перший виникають суттєві зміни, які впливають на всі системи організму; другий формує реакції, які забезпечують збереження гомеостазу та налаштовують організм на новий функціональний рівень при збереженні динамічної рівноваги в фізіологічних процесах [7; 11].

Формування адаптаційних реакцій має два етапи: перший це термінова адаптація, але цей етап не дає досконалих функціонально-адаптаційних реакцій, а лише формує короткотривалу реакцію; другий – довготривала генералізована адаптація, яка охоплює всі фізіологічні та функціональні системи організму [11]. Саме перехід від першого етапу до другого етапу формування адаптаційних реакцій є ключовим для адаптації і вказує на ефективність пристосувальних реакцій до ендогенних чи екзогенних чинників.

Є незначна кількість публікацій, в яких містяться дані про вплив геохронокліматичних факторів на системного імунітету, а саме порушуються захисні функції неспецифічної ланки системного імунітету, в клітинній ланці системного імунітету спостерігалось зменшення лімфоцитарних клітин, гуморальна ланка системного імунітету характеризувалась зменшенням абсолютної кількості В-лімфоцитів та збільшенням концентрації IgG та IgA [8; 9; 10; 12; 13].

Таким чином, метою нашого дослідження стало вивчення стану показників нейродинамічних функцій під впливом геохронокліматичних факторів.

Методи дослідження. В дослідженні прийняло участь 50 волонтерів, які було розподілено на дві групи: перша контрольна – 25 осіб, друга дослідна – 25 осіб. Всі волонтери були практично здорові люди віком від 25 років до 45 років, які дали письмову згоду на участь в дослідженні. Дослідження проводилося в період з 2017 по 2022 рік.

Координатором дослідження була кафедра біології Ніжинського державного університету імені Миколи Гоголя.

Учасники дослідної групи подолали 6500 км за 8 годин та 40 хвилин, вилетівши літаком з міжнародного аеропорту «Бориспіль» Україна і прилетіли до міжнародного аеропорту «Шоуду» м. Пекін Китайська Народна Республіка. Тривалість подорожі становила 14–15 годин, з урахуванням перетину часових поясів. Пекін розташований в мусонно-субтропічному поясі та в 8-му часовому поясі, а Київ розташований в

помірно-континентальному кліматичному поясі та в 2-му часовому поясі. Різниця в часі між Києвом та Пекіном становить +6 годин [1].

Для отримання інформації про нейродинамічні властивості ми використовували методику М. В. Макаренка [4; 5; 6]. За даною методикою досліджували латентні періоди сенсомоторних реакцій різної складності: проста зоровомоторна реакція (ПЗМР), реакція вибору 1 із 3 подразників (ЛПРВ₁₋₃), реакція вибору 2 із 3 (ЛПРВ₂₋₃), подразник фігури. Функціональну рухливість нервових процесів (ФРНП) визначали шляхом найвищого темпу диференціювання позитивних та гальмівних подразників при мінімальній експозиції їх пред'явлення в режимі «зворотного зв'язку». Рівень функціональної рухливості визначався часом, який необхідний для виконання тесту, чим менший час проходження тесту тим вищий рівень функціональної рухливості і навпаки. Для уникнення суб'єктивного фактору тестування стану нейродинамічних властивостей проводилося тричі, кращій результат використовували для статистичної обробки.

Підчас дослідження не було можливості врахувати зміни розумової працездатності на початку робочого дня і тижня, дослідження здійснювали у дні високої розумової працездатності – у вівторок, середу, четвер з 09.00 до 11.00 ранку, коли спостерігається оптимальний рівень фізіологічних функцій, що зумовлено розкладом та тривалістю польоту [7; 11].

Статистичну обробку результатів проводили на ЕОМ за пакетом програм Microsoft Excel – 97.

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].

Результати досліджень. Отримані результати представлені в таблиці 1. Аналізуючи отримані результати, слід відмітити, що показники нейродинамічних функцій контрольної групи і показники дослідної групи перед перельотом не мали достовірної різниці.

Таблиця 1

Показники нейродинамічних функцій

Показники	Контрольна група (n=25) M±m	Дослідна група дані перед перельотом (n=25), M±m	Дослідна група відразу після перельоту (n=25), M±m
	Фігури	Фігури	Фігури
ПЗМР, мс	264,5±5,5	270,4±4,1	288,5±4,4* #
ЛПРВ ₁₋₃ мс	391,3±5,4	400,1±5,7	415,7±3,6
ЛПРВ ₂₋₃ мс	410,9±6,5	411,0±5,9	458,6±4,3* #
ФРНП с	73,0±0,5	72,9±0,7	74,7±0,5* #

*- достовірні зміни по відношенню до контрольної групи $p < 0,05$

#- достовірні зміни по відношенню до вихідних даних дослідної групи $p < 0,05$.

Абсолютні величини, що характеризують стан нейродинамічних функцій в дослідній групі до перельоту та в контрольній групі не мали достовірних різниць.

Величини ПЗМР, ЛПРВ₂₋₃ в дослідній групі, які були отримані відразу після перельоту були достовірно більші з такими показниками контрольної групи. В дослідній групі відразу після перельоту ПЗМР було більше на 9% в порівнянні з контрольними.

ЛПРВ₂₋₃ в дослідній групі після перельоту було більше на 11,6 % в порівнянні з контрольною групою. Латентний період ЛПРВ₁₋₃ в дослідній групі після перельоту не мав достовірної різниці в порівнянні з контрольною групою, але мав тенденцію до збільшення і був більший на 6 % в порівнянні з контрольною величиною.

ФРНП після перельоту в дослідній групі була достовірно гірша в порівнянні з контрольною групою. Так величина часу який був витрачений на проходження тесту була більшою на 1,7 с. (2,3 %) в порівнянні з таким в контрольній групі.

Порівнюючи зміни показників нейродинамічних функцій в дослідній групі до та після перельоту слід відмітити, що достовірні зміни були в показниках ПЗМР, ЛПРВ₂₋₁ та ФРНП. Так ПЗМР та ЛПРВ₂₋₃ були більші на 6,7 % та 11,6 % в порівнянні з вихідними показниками. ФРНП було гірше в порівнянні з вихідними даними на 2,5% в порівнянні з вихідними даними.

Латентний період реакції вибору одного із трьох відразу після перельоту не мав достовірних відмінностей в порівнянні з вихідними даними, але мав тенденцію до збільшення і був більший на 3,9% в порівнянні з вихідною величиною.

Отримані нами результати вказують на погіршення показників які характеризують стан нейродинамічних функцій під впливом геохронокліматичних факторів. Так збільшення латентних періодів ПЗМР та РВ₂₋₃ вказують на збільшення часу обробки подразників. Також виявлено погіршення стану функціональної рухливості нервових процесів про що свідчить збільшення часу який витрачався на проходження тесту. Все вище викладене вказує це генералізований процес гальмування в центральній нервовій системі. Термінова адаптація формує короткотривалу реакцію, яка не є досконалою і не викликає функціонально-адаптаційних реакцій та фізіологічних перебудов. В нашому випадку можливо такі зміни в нейродинамічних показниках є проявом активації складових вегетативної нервової системи, що призвело до певного гальмування центральної обробки подразників, як компенсаторну реакцію зумовлену терміною адаптацією.

Прояв генералізованого процесу гальмування в ЦНС можливо зумовлений запуском механізмів термінової адаптації до швидкої зміни часових, кліматичних та географічних поясів, яке було зумовлене перельотом з міжнародного аеропорту «Бориспіль» Україна і прилетіли до міжнародного аеропорту «Шоуду» м. Пекін Китайська Народна Республіка.

Висновок. Вплив геохронокліматичних факторів на стан нейродинамічних функцій при подоланні 6500 км за 8 годин та 40 хвилин та швидкій зміні кліматичних поясів помірно-континентального на мусонно-субтропічний, а також певний збій біоритмів пасажирів на +6 годин в порівнянні з нормою мали негативний вплив на стан нейродинамічних функцій.

Література

1. Вікіпедія. URL: wikipedia.org/wiki/Київ wikipedia.org/wiki/Пекін
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 технології: сектор соціальних і гуманітарних наук. 2005 жов. 19; 12 с. URL: <http://unesdoc.unesco.org/images/0014/001461/146180r.pdf>.
4. Макаренко М. В. Основи професійного відбору військових спеціалістів та методи вивчення індивідуальних психофізіологічних відмінностей між людьми. Київ: Ін-т фізіології ім. О.О. Богомольця НАН України. 2006. 395 с.
5. Макаренко М. В., Лизогуб В. С., Кожемяко Т. В., Черненко Н. П. Вікові особливості швидкості обробки інформації у осіб з різним рівнем функціональної рухливості нервових процесів. *Фізіол. журн.* 2011. 57(1):88-93.

6. Макаренко М. В., Панченко В. М. Сенсомоторна реактивність у людей з різними властивостями основних нервових процесів. *Вісник нац. ун-ту оборони України*. 2012. 4(29):188-193.
7. Поручинська Т. Ф., Пасичнюк І. Ф., Поручинський А. І. Екологічна фізіологія людини: навч. посіб. Луцьк: ВНУ ім. Лесі Українки. 2021. 272 с.
8. Соболев Є. В., Шейко В. І. Геохронокліматичні фактори та їх можливі наслідки у сучасному суспільстві. Актуальні питання біології та медицини: матеріали Всеукраїнської наукової конференції. Суми, 2017. С. 107.
9. Соболев Є. В., Шейко В. І. Стан клітинної ланки системного імунітету під впливом геохронокліматичних факторів. *Materialy XIV Miedzynarodowej naukowo-praktycznej konferencji. «Aktualne problemy powoczesnych nauk – 2018»*, V. 8 Przemysł: Nauka i studia. P. 97–100.
10. Соболев Є. В., Шейко В. І. Стан показників неспецифічної та клітинної ланок системного імунітету під впливом геохронокліматичних факторів. *Міжнародна наукова конференція "Сьогодення біологічної науки"*. Суми, 2018. С. 43.
11. Філімонов В. І., Маракушин Д. І., Тарасова К. В. Клінічна фізіологія: підручник. Київ: Медицина, 2022. 776 с.
12. Шейко В. І., Соболев Є. В. Показники гуморальної ланки системного імунітету під впливом геохронокліматичних факторів. *III Міжнародна науково-практична конференція "Сучасні проблеми природничих наук: теорія, практика, освітні інновації"* (2018). С. 113–114.
13. Sobol E. V., Sheiko V. H. The state of cellular link of systemic immunity under influence of geochronoclimatic factors. *Вісник проблем біології і медицини*. Полтава, випуск 4 том 2 (147) 2018 р. С. 387–389.

References

1. Wikipedia [Elektronij resurs] – dostup wikipedia.org/wiki/Kyiv wikipedia.org/wiki/Pekin [in Ukrainian].
2. Gelsinska dtklaracij Vsesvitnoi medicnoi asociacii (2008). «Etichni principi medicnih doslidgen za uchastj lydini u ykosti obekta doslidgen» ["Ethical principles of medical research involving a person as a research object"] document 990_005. 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]. Organizaciyi Obednanih Nacii z pitan osviti, nauki I kulturi: viddil etiki nauki I tehnologij: stktor socialnih I gumanitarnih nauk. URL: <http://unesdoc.unesco.org/images/0014/001461/146180r.pdf> [in Ukrainian].
4. Makaremko M. V. (2006) Osnovi profesijnogo vidboru vijskovih specialnostei ta metodiki vivchennj individualnih psihofiziologichnih vidminnostii mig ljdmj [Basics of professional selection of military specialists and methods of studying individual psychophysiological differences between people] Kyiv Institut fiziologii im. Bogomolca – O. O. Bogomolets Institute of Physiology. 395 [in Ukrainian].
5. Makartnko M. V., Lizogub C. V., Kogemjko T. V., Chernenko N. P. (2011) Vikovi osoblivosti shvidkosti obrobri informacii u osib z riznim rivnem funkcionalnoi ruhivisti ntrvovih pricesiv [Age-related features of information processing speed in individuals with different levels of functional mobility of nervous processes] *Fiziol.gurnal – Physiological journal* 57(1), 88-93 [in Ukrainian].
6. Makarenko M. V., Panchenko V. M. (2012) Sensomotorna reaknivnost u ljdei z riznimi vlastivostymi osnovnih nervnih procesiv [Sensorimotor reactivity in people with different properties of the main nervous processes] *Vesnik nacionalnogo universiteta obroni Ukraini – Herald of the National University of Defense of Ukraine* 4(29):188-193 [in Ukrainian].
7. Poruchinska T. F., Pasichnjik I. F., Poruchinskii A. I. (2021) Ekologichna fiziologiy [Environmental physiology] Luck. Volinskii nacijnalnii univtrsitet smeni Lesi Ukrainki – Volyn National University named after Lesya Ukrainka. 272 с. [in Ukrainian].
8. Sobol E. V., Sheiko V. I. (2017) Geohronoklimatichni faktori ta ih moglivi naslidki u sugcasnomu suspilstvi [Geochronoclimatic factors and their possible consequences in modern society] *Aktualni pitannj biologii ta medicine. materialy naukovoi konferencii – Current issues of biology and medicine: materials of scientific conference* Sumy [in Ukrainian].

9. Sobol E. V., Sheiko V. I. (2018) Stan klitinnoi lanki sistemnogo imuniteta pid vplivom geohronoklimatichni faktori [The state of the cellular link of systemic immunity under the influence of geochronoclimatic factors] Materialy XIV Miedzynarodowej naukowii-praktycznej konferencji, «Aktualne problemy nowoczesnych nauk – 2018», V. 8 Przemysł: Nauka i studia. P. 97-100 [in Poland].

10. Sobol E. V., Sheiko V. I. (2018) Stan pokaznikov nespecefichnoi lanki sistemnogo imuniteta pid vplivom geohronoklimatichni faktori [The state of indicators of nonspecific and cellular links of systemic immunity under the influence of geochronoclimatic factors] naukova konferencij "Sogodennj biologichnoi nauki" – Scientific Conference "Today's Biological Science" Sumy [in Ukrainian].

11. Filimonov V. I., Marakushin D. I., Tarasova K. V. (2022) Klinichna fiziologiy [Clinical physiology]. Kyiv: Medicine [in Ukrainian].

12. Sheiko V. I., Sobol E. V. (2018) Pokazniki gumoralnoi lanki sistemnogo imuniteta pid vplivom geohronoklimatichni faktori [Indicators of the humoral link of systemic immunity under the influence of geochronoclimatic factors] mignarodna naukovopraktichna klnferencij "Suchasni problem prirodnychih nauk: teorij, praktika, osviti innovacii" – International scientific and practical conference "Modern problems of natural sciences: theory, practice, educational innovations". Nizhin [in Ukrainian].

13. Sobol E. V., Sheiko V. H. (2018) The state of cellular link of systemic immunity under influence of geochronoclimatic factors. Naukoviy jurnal "Vianik problem biologii s medicini" – Scientific journal "Herald of Problems of Biology and Medicine" Poltava 2 (147). S.387-389. [in Ukrainian].

Sheiko V.

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

Veselsky S.

doctor of biological sciences,
Professor of the Department of Biology
Nizhyn State University named after Mykola Gogol
spvesel@ukr.net
orcid.org/0000-0001-9971-0333

THE INFLUENCE OF GEOCHRONOCLIMATIC FACTORS ON THE STATE OF NEURODYNAMIC INDICATORS

The appearance of affordable high-speed vehicles (planes, high-speed trains) allow a person to cover long distances in a fairly short time, thereby transiting several time and climatic zones. A rather rapid change of time zones, climatic zones, and geographic latitude and longitude creates a complex impact of exogenous and endogenous factors that form adaptive changes in the physiological systems of the human body.

The problem of implementation of adaptation mechanisms and reactions of living systems, including the human body, is quite relevant for the modern medical and biological field of knowledge.

There is a small number of publications that contain data on the influence of geochronoclimatic factors on systemic immunity, namely, the protective functions of the non-specific link of systemic immunity are violated, a decrease in lymphocyte cells was observed in the cellular link of systemic immunity, the humoral link of systemic immunity was characterized by a decrease in the absolute number of B-lymphocytes and an increase concentrations of IgG and IgA.

The purpose of our study was to study the state of indicators of neurodynamic functions under the influence of geochronoclimatic factors.

50 volunteers who were divided into two groups took part in the study. All volunteers were practically healthy people aged from 25 to 45 years who gave written consent to participate in the study. The participants of the research group covered 6,500 km in 8 hours and 40 minutes, departing by plane from the international airport "Boryspil" Ukraine and arriving at the international airport "Shoudu" in Beijing, People's Republic of China. The duration of the trip was 14–15 hours, taking into account the crossing of time zones. Beijing is located in the monsoon-subtropical zone and in the 8th time zone, while Kyiv is located in the temperate-continental climate zone and in the 2nd time zone. The time difference between Kyiv and Beijing is +6 hours. To obtain information about neurodynamic properties, we used the method of M. V. Makarenko. The work was performed in accordance with bioethical norm.

The results obtained by us indicate the deterioration of indicators characterizing the state of neurodynamic functions under the influence of geochronoclimatic factors. Thus, an increase in the latency periods of PZRM and PB2-3 indicate an increase in the time of stimulus processing. A deterioration of the state of functional mobility of nervous processes was also revealed, as evidenced by an increase in the time spent on passing the test.

Key words: geochronoclimatic factors, neurodynamic functions, latent periods, mobility of nervous processes.

**Стаття до редакції надійшла 19.01.2024 року
Рецензія на статтю надійшла 06.02.2024 року**

УДК 612:616.12-008.46

DOI 10.31654/2786-8478-2023-BN-3-4-41-48

Ліпкан Н. Г.

аспірантка кафедри біології
Ніжинського державного університету імені Миколи Гоголя,
молодший науковий співробітник
ДУ «Національний науковий центр «Інститут кардіології,
клінічної та регенеративної медицини імені академіка М.Д. Стражеска
Національної академії медичних наук України»
lipkannaira@ukr.net
orcid.org/0009-0008-1923-0435

Кучменко О. Б.

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

**ОЦІНКА СТРУКТУРНО-ФУНКЦІОНАЛЬНОГО СТАНУ ЛІВИХ ВІДДІЛІВ
СЕРЦЯ ТА ГЕМОДИНАМІКИ ЗА ХРОНІЧНОЇ СЕРЦЕВОЇ НЕДОСТАТНОСТІ
ЗАЛЕЖНО ВІД СТАДІЇ ТА ФУНКЦІОНАЛЬНОГО КЛАСУ**

Серцево-судинні захворювання, як і раніше, залишаються основною причиною високої смертності та інвалідності населення в усьому світі. Метою дослідження є оцінка структурно-функціонального стану лівих відділів серця та гемодинаміки у пацієнтів із хронічною серцевою недостатністю залежно від стадії (СН) та функціонального класу (ФК). У дослідження було включено 149 пацієнтів з хронічною серцевою недостатністю віком від 18 до 75 років, які перебували на стаціонарному лікуванні у відділенні серцевої недостатності ДУ ННЦ «Інститут кардіології ім. акад. М.Д. Стражеска» НАМН України протягом 2020-2022 років. Стан серцево-судинної системи визначали за такими показниками як частота серцевих скорочень, артеріальний тиск систолічний та діастолічний. Всім пацієнтам з метою вивчення структурно-функціонального стану серця та уточнення діагнозу проводили ехокардіографічне дослідження в М- та В-режимах. У пацієнтів з СН ІІБ+СН ІІІ відбувається подальше збільшення частоти серцевих скорочень, а також величин показників кінцево-діастолічного розміру, кінцево-діастолічного об'єму, розмірів лівого передсердя порівняно з групою пацієнтів з СН ІІА. Звертає увагу зниження артеріального систолічного та діастолічного тиску порівняно з групою пацієнтів з СН ІІА стадією. Вказані зміни гемодинамічних параметрів в підсумку приводять до зниження толерантності пацієнтів до фізичного навантаження і до зменшення скоротливої здатності міокарду, про що свідчить зниження величини фракції викиду лівого шлуночка порівняно з групою пацієнтів з СН ІІА. Результати досліджень показників гемодинаміки у пацієнтів з хронічною серцевою недостатністю в залежності від ступеню важкості клінічного протікання і ФК захворювання доводять, що зі збільшенням функціонального класу від ФК ІІ до ФК ІІІ + ФК ІV зміни ехокардіографічних показників структурно-функціонального стану лівих відділів серця стають більш вираженими, і відмінності між групами досягають рівня достовірності. Величина показників кінцево-діастолічного розміру, кінцево-діастолічного об'єму, лівого передсердя зростає у пацієнтів в групі ФК ІІІ + ФК ІV порівняно з групою ФК ІІ. Спостерігається достовірне зниження систолічного та діастолічного артеріального тиску порівняно з групою ФК ІІ. У пацієнтів з ФК ІІІ + ФК ІV відмічається подальше зниження толерантності до фізичних навантажень, про що свідчить зменшення

дистанції 6-хвилинної ходи порівняно з пацієнтами з ФК II. Скоротлива здатність міокарду лівого шлуночка також є зниженою у групі пацієнтів з ФК III + ФК IV порівняно з групою ФК II. Стадія розвитку хронічної серцевої недостатності, а також ФК впливають на показники гемодинаміки і лежать в основі порушень скорочувальної функції серця і формуванні характеру клінічного протікання захворювання. Зі збільшенням стадії ХСН та ФК поглиблюються зміни аналізованих показників, які включають зниження скоротливої здатності лівого шлуночка, збільшення порожнин серця, зниження толерантності до фізичних навантажень.
Ключові слова: гемодинаміка, серцева недостатність, артеріальний тиск, частота серцевих скорочень, ехокардіографічні показники.

Вступ. Серцево-судинні захворювання, як і раніше, залишаються основною причиною високої смертності та інвалідності населення в усьому світі. Всесвітня організація охорони здоров'я у своєму Атласі захворювань серця та інсультів (починаючи з 2004 р.) вказала на хронічну серцеву недостатність (ХСН) як одну з найважливіших причин передчасної смерті у всьому світі [1–3]. ХСН залишається однією з найбільш актуальних проблем сучасної кардіології через значну розповсюдженість, високий рівень смертності та великі затрати на лікування пацієнтів [4]. Згідно з експертними оцінками, розповсюдженість симптомної ХСН в європейській популяції коливається від 0,4 % до 2 %, її частота збільшується з віком. Незважаючи на певні досягнення останніх десятиріч в галузі дослідження патогенезу та пошуків ефективних шляхів лікування, ХСН залишається одним з найважчих та прогностично несприятливих захворювань серцево-судинної системи. Прогноз пацієнтів з ХСН залишається одним з найгірших. 6-місячний показник виживаності коливається, за даними різних дослідників, від 5 % до 60 %, залежно від вираженості серцевої недостатності [5, 6].

Останні десятиріччя в науковій літературі послідовно домінували декілька теорій патогенезу серцевої недостатності. Перш за все це кардіоренальна теорія, в основі якої провідна роль відводилася затримці натрію та рідини в організмі [7]. Подальші дослідження розширили ці уявлення і була сформульована концепція про те, що серцева недостатність є кардіоциркуляторним синдромом, в патогенезі якого основна роль належить взаємодії двох факторів – скоротливій здатності міокарду та периферичному судинному опорі (т.з. гемодинамічна модель) [8, 9]. Пізніше накопичені та узагальнені наукові дані дозволили сформулювати нейрогормональну модель патогенезу ХСН, в якій перебіг та клінічний прогноз визначалися головним чином нейрогуморальними порушеннями [7, 9]. Особливу увагу дослідників привернули клінічні спостереження за показниками центральної гемодинаміки, як фактору, що характеризує успішність терапії та дає змогу віддаленого прогнозування стосовно протоколу лікування хронічної серцевої недостатності.

Метою дослідження є оцінка структурно-функціонального стану лівих відділів серця та гемодинаміки у пацієнтів із хронічною серцевою недостатністю залежно від стадії та функціонального класу.

Методи та організація дослідження. У дослідження було включено 149 пацієнтів з ХСН віком від 18 до 75 років, які перебували на стаціонарному лікуванні у відділенні серцевої недостатності ДУ ННЦ «Інститут кардіології ім. акад. М.Д. Стражеска» НАМН України протягом 2020-2022 років. Початком спостереження вважали дату первинної госпіталізації. Серед досліджуваних було 113 чоловіків (75,8 %) та 36 жінок (24,2 %). Досліджувана група включала в себе переважно хворих з ішемічною хворобою серця (ІХС) у поєднанні з гіпертонічною хворобою (ГХ) – 101 особи (67,8 %), пацієнтів з дилатаційною кардіоміопатією (ДКМП) було 48 осіб (32,2 %). Інфаркт міокарда в минулому перенесли 45 пацієнтів (30,2 %). Постійна форма фібриляції передсердь спостерігалась у 55 обстежених (36,9 %). Синусовий ритм зберігався у 94

хворих (63,1 %). II функціональний клас (ФК) за NYHA мали 35 пацієнтів (23,5 %), III ФК – 84 пацієнта (56,4 %), IV ФК – 30 пацієнтів (20,1 %). Середній вік пацієнтів складав 55 (48–63) років. Групу контролю склали 20 практично здорових осіб відповідного віку та статі.

Клінічний діагноз встановлювався у відповідності до чинних рекомендацій Європейського товариства кардіологів на основі збору анамнестичних даних, фізичального обстеження, даних лабораторно-інструментальних методів обстеження: загальноклінічних аналізів, ехокардіографії, електрокардіографії, рентгенографії органів грудної порожнини.

Критеріями включення пацієнтів у дослідження були: 1) вік від 18 до 75 років; 2) наявність ХСН ІІА-ІІІ стадії за критеріями М. Д. Стражеска – В. Х. Василенка та Українського наукового товариства кардіологів; 3) ІІ-ІV ФК ХСН відповідно до критеріїв Нью-Йоркської Асоціації серця (NYHA); 4) наявність систолічної дисфункції (величина фракції викиду (ФВ) 45 % та нижче за даними ехокардіографії).

Критерії невключення: 1) ХСН як наслідок клапанних вад, запальних захворювань серця; 2) ФВ лівого шлуночка вище 45 %; 3) вік більше 75 років; 4) гостра ішемічна хвороба серця; 5) перенесений інсульт або транзиторна ішемічна атака давністю < 6 міс.; 6) онкологічні захворювання; 7) гострі інфекційні захворювання.

Відповідно до класифікації Українського наукового товариства кардіологів до І ст. серцевої недостатності відносили приховану недостатність кровообігу, яка проявляється лише під час фізичного навантаження, а у стані спокою ці явище відсутні; стадія ІІ – виражена довготривала недостатність кровообігу, яка характеризується порушеннями гемодинаміки (застійними явищами в одному з кіл кровообігу при недостатності кровообігу ІІА стадії чи в обох колах при недостатності кровообігу ІІБ стадії); стадія ІІІ – кінцева дистрофічна стадія, характеризується важкими порушеннями гемодинаміки, стійкими змінами обміну речовин, незворотними змінами в органах і тканинах [10].

Визначення ФК ХСН проводилось відповідно до критеріїв Нью-Йоркської Асоціації Серця:

- ФК І – пацієнти без обмежень фізичної активності; звичайні навантаження не викликають підвищеної втоми, серцебиття, задишки;

- ФК ІІ – пацієнти з помірно обмеженою фізичною активністю; звичайні фізичні навантаження викликають втому, задишку, серцебиття; у стані спокою перерахованих симптомів немає;

- ФК ІІІ – пацієнти мають значне обмеження фізичної активності; помірні навантаження викликають втому, задишку, серцебиття;

- ФК ІV – пацієнти не спроможні виконувати будь-яке фізичне навантаження без відчуття дискомфорту; симптоми серцевої недостатності присутні і у стані спокою.

Стан серцево-судинної системи визначали за такими показниками як частота серцевих скорочень (ЧСС), артеріальний тиск систолічний та діастолічний (АТс, АТд).

Всім пацієнтам з метою вивчення структурно-функціонального стану та уточнення діагнозу проводили ехокардіографічне дослідження в М- та В-режимах із застосуванням загальноприйнятих методів і визначали наступні параметри: передньо-задній розмір лівого передсердя (ЛП) по короткій осі; кінцево-діастолічний розмір (КДР) лівого шлуночка (ЛШ); кінцево-діастолічний об'єм (КДО) ЛШ; ФВ лівого шлуночка. Використовували також наведені до площини поверхні тіла наступні величини: індекс маси тіла (ІМТ); індекс КДО (ІКДО).

Робота виконана 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 [11, 12].

Статистичний аналіз проводився з використанням програми Statistica 12. Для перевірки нормального розподілу використовувався критерій Шапіро-Уїлка, Колмогорова-Смірнова із поправкою Ліллієфорса. Статистичну обробку проводили з використанням *t*-критерію Стюдента. Різницю вважали достовірною при $p < 0,05$.

Результати досліджень та їх обговорення. З даних, наведених у табл. 1, можна побачити, що стадія розвитку серцевої недостатності при ХСН відіграє важливу роль в прогресуванні змін показників гемодинаміки, характерних для цього захворювання, що лежать в основі порушень скорочувальної функції серця і формуванні характеру клінічного протікання захворювання. Так, у пацієнтів з СН ІІБ+СН ІІІ за класифікацією Стражеска-Василенка відбувається подальше збільшення ЧСС, а також величин показників КДР, КДО, розмірів ЛП відповідно на 10 %, 18 % і 12 % порівняно з групою пацієнтів з СН ІІА. Звертає увагу зниження АТс. і АТд. на 12 % та 6 % відповідно порівняно з групою пацієнтів з СН ІІА стадією [13].

Таблиця 1

Показники структурно-функціонального стану лівих відділів серця та гемодинаміки у пацієнтів із ХСН залежно від стадії серцевої недостатності

Показники	Практично здорові особи	Пацієнти із ХСН	
		СН ІІА	СН ІІБ+СН ІІІ
ЧСС, уд/хв	73,3 ± 1,72	80,5 ± 2,19*	84,0 ± 1,18*
КДР ЛШ, см	4,74 ± 0,10	6,2 ± 0,14*#	6,9 ± 0,08*
КДО ЛШ, мл	126,9 ± 2,94	203,1 ± 10,36*#	248,8 ± 6,20*
ЛП, см	2,98 ± 0,09	4,6 ± 0,09*#	5,2 ± 0,05*
ФВ ЛШ, %	60,6 ± 0,51	36,4 ± 1,46*#	31,5 ± 0,75*
ІКДО ЛШ, мл/м ²	63,0 ± 1,59	106,1 ± 5,65*#	130,0 ± 3,36*
ІМТ, кг/м ²	27,6 ± 0,58	27,2 ± 0,80	27,6 ± 0,47
6-хв.тест, м	649,2 ± 10,8	491,6 ± 30,99*#	327,3 ± 14,51*
АТс., мм.рт.ст.	126,9 ± 2,03	126,8 ± 2,78#	116,3 ± 1,47*
АТд., мм.рт.ст.	76,7 ± 1,25	80,4 ± 1,45#	75,9 ± 0,88

Примітки: * – вірогідні відмінності ($p < 0,05$) порівняно до групи практично здорових осіб; # – вірогідні відмінності ($p < 0,05$) порівняно до пацієнтів з СН ІІБ+СН ІІІ.

Вказані зміни гемодинамічних параметрів в підсумку приводять до зниження толерантності пацієнтів до фізичного навантаження (зменшення дистанції 6-хвилинної ходьби на 33 %) і до зменшення скоротливої здатності міокарду, про що свідчить зниження величини ФВ ЛШ на 14 % порівняно з групою пацієнтів з СН ІІА [14].

Результати досліджень показників гемодинаміки у пацієнтів з ХСН в залежності від ступеню важкості клінічного протікання і ФК захворювання доводять, що зі збільшенням функціонального класу від ФК ІІ до ФК ІІІ + ФК ІV зміни ехокардіографічних показників структурно-функціонального стану лівих відділів серця стають більш вираженими, і відмінності між групами досягають рівня достовірності (табл. 2).

Таблиця 2

Показники структурно-функціонального стану лівих відділів серця та показники гемодинаміки у пацієнтів із ХСН залежно від ФК

Показники	Практично здорові особи	Пацієнти із ХСН	
		ФК ІІ	ФК ІІІ + ФК ІV
1	2	3	4
ЧСС, уд/хв	73,3 ± 1,72	81,7 ± 2,16*	83,6 ± 1,20*
КДР ЛШ, см	4,74 ± 0,10	6,2 ± 0,14*	6,8 ± 0,08*#

Продовження таблиці 2

КДО ЛШ, мл	126,9 ± 2,94	202,5 ± 10,0*	248,2 ± 6,25*#
ЛП, см	2,98 ± 0,09	4,6 ± 0,09*	5,2 ± 0,05*#
ФВ ЛШ, %	60,6 ± 0,51	36,3 ± 1,44*	31,6 ± 0,76*#
КДО ЛШ, мл/м ²	63,0 ± 1,59	106,6 ± 5,22*	129,4 ± 3,44*#
ІМТ, кг/м ²	27,6 ± 0,58	26,8 ± 0,82	27,6 ± 0,46
6-хв.тест, м	649,2 ± 10,8	470,9 ± 28,27*	333,6 ± 16,10*#
АТс., мм.рт.ст.	126,9 ± 2,03	128,4 ± 3,07	116,0 ± 1,39*#
АТд., мм.рт.ст.	76,7 ± 1,25	82,0 ± 1,73*	75,5 ± 0,80#

Примітки: * – вірогідні відмінності ($p < 0,05$) порівняно до групи практично здорових осіб; # – вірогідні відмінності ($p < 0,05$) порівняно до групи пацієнтів з ФК ІІ.

Так, величина показників КДР, КДО, ЛП зростає у пацієнтів в групі ФК ІІІ + ФК ІV порівняно з групою ФК ІІ відповідно на 9 %, 23 % та 13 %. Спостерігається достовірне зниження АТс. і АТд. відповідно на 9 % і 10 % порівняно з групою ФК ІІ. У пацієнтів з ФК ІІІ + ФК ІV відмічається подальше зниження толерантності до фізичних навантажень, про що свідчить зменшення дистанції 6-хвилинної ходи на 29 % порівняно з величиною цього показника у групи пацієнтів з ФК ІІ. Скоротлива здатність міокарду ЛШ при порівняльному аналізі величини ФВ також виявилась на 14 % нижчою у групі пацієнтів з ФК ІІІ + ФК ІV порівняно з групою ФК ІІ [15, 16].

В розвитку і прогресуванні ХСН беруть участь різні ендогенні механізми [17, 18]. Важливу роль серед цих механізмів займають нейрогуморальні системи, зокрема система цитокінів. У пацієнтів з ХСН цитокіни можуть виступати в якості маркерів імунної активації та відігравати патогенетичну роль при розвитку захворювання. Зростання рівня прозапальних цитокінів (TNF- α і IL-6) у пацієнтів із ХСН продемонстровано в наших дослідженнях [19]. Синтез прозапальних цитокінів є реакцією на міокардіальний стрес і направлена на відновлення функції кардіоміоцитів. Проте тривала експресія і вплив цитокінів можуть призвести до дисфункції лівого шлуночка, негативних інотропних ефектів, змін метаболізму серця, ремоделювання міокарда і прогресування серцевої недостатності [20, 21]. При цьому результати ехокардіографічного обстеження свідчать про глибокі зміни структури серця у пацієнтів з ХСН. Зокрема, сукупність показників, що оцінювалися, дозволяють говорити про наявність гіпертрофії лівого шлуночка. Ступінь гіпертрофії має безперечну предикторну цінність. Продемонстроване ремоделювання міокарда може відбуватися на тлі артеріальної гіпертензії.

Висновки. Стадія розвитку ХСН, а також ФК впливають на показники гемодинаміки і лежать в основі порушень скорочувальної функції серця і формуванні характеру клінічного протікання захворювання. Зі збільшенням стадії ХСН та ФК поглиблюються зміни аналізованих показників, які включають зниження скоротливої здатності ЛШ, збільшення порожнин серця, зниження толерантності до фізичних навантажень.

Література

1. McDonagh T. A., Metra M., Adamo M. et al. ESC Scientific Document Group. 2021 ESC Guidelines for the diagnosis and treatment of acute and chronic heart failure. Eur Heart J. 2021. 42 (36), P. 3599–3726.
2. Hollenberg S. M., Warner Stevenson L., Ahmad T. 2019 ACC Expert Consensus Decision Pathway on Risk Assessment, Management, and Clinical Trajectory of Patients Hospitalized With Heart Failure: A Report of the American College of Cardiology Solution Set Oversight Committee. J Am Coll Cardiol. 2019. 74 (15), P. 1966–2011.
3. Коваленко В. М. Настанова з кардіології. Київ: Моріон, 2009. С. 1202–1295.
4. Mosterd A., Hoes A. W. Clinical epidemiology of heart failure. Heart. 2007. 93 (9), P. 1137–1146.
5. Lloyd-Jones D., Adams R. J., Brown T. M. et al. American Heart Association Statistics Committee and Stroke Statistics Subcommittee. Executive summary: heart disease and stroke

- statistics–2010 update: a report from the American Heart Association. *Circulation*. 2010. 121 (7), P. 948–954.
6. Bui A. L., Horwich T. B., Fonarow G. C. Epidemiology and risk profile of heart failure. *Nat Rev Cardiol*. 2011. 8 (1), P. 30–41.
 7. Packer M. How should physicians view heart failure? The philosophical and physiological evolution of three conceptual models of the disease. *Am J Cardiol*. 1993. 71 (9), P. 3C–11C.
 8. Воронков Л. Г. Хронічна серцева недостатність. Київ: Четверта хвиля, 2004. 198 с.
 9. Малая Л. Т., Горб Ю. Г. Хроническая сердечная недостаточность: достижения, проблемы, перспективы. Харьков: Торсинг, 2002. 768 с.
 10. Рекомендації Асоціації кардіологів України з діагностики та лікування хронічної серцевої недостатності. Київ, 2017. 65 с.
 11. Declaration of Helsinki of the World Medical Association "Ethical principles of medical research with the participation of a person as an object of research". 2008. Document 990_005, edition dated 10.01.2008. [online]. URL: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/990_005. [Accessed 15.10.2021].
 12. General Declaration on Bioethics and Human Rights. United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization: Science and Technology Ethics Division: Social Sciences and Humanities Sector. [online]. 2005. URL: <http://unesdoc.unesco.org/images/0014/001461/146180r.pdf>. [Accessed 15.10.2021].
 13. Функціональна діагностика. Київ: Четверта хвиля, 2021. 784 с.
 14. Katz A. M. Heart Failure. *Patophysiology, Molecular Biology and Clinical Management*. Lippincott Williams and Wilkins, Philadelphia, 2000. 381 p.
 15. Ponikowski P., Voors A. A., Anker S. D. et al. 2016 ESC Guidelines for the diagnosis and treatment of acute and chronic heart failure. *European Heart Journal*. 2016. 37 (27), P. 2129–2200.
 16. ATS statement: guidelines for the six-minute walk test. *Am J Respir Crit Care Med*. 2002. 166 (1), P. 11–17.
 17. De Angelis E., Pecoraro M., Rusciano M. R., Ciccarelli M., Popolo A. Cross-Talk between Neurohormonal Pathways and the Immune System in Heart Failure: A Review of the Literature. *Int J Mol Sci*. 2019. 20 (7), P. 1698.
 18. Halade G. V., Lee D. H. Inflammation and resolution signaling in cardiac repair and heart failure. *EBioMedicine*. 2022. 79, P. 103992.
 19. Ліпкан Н. Г., Кучменко О. Б. Особливості вмісту прозапальних цитокінів за хронічної серцевої недостатності. *Нотатки сучасної біології*. 2023. 1 (5), С. 82–88.
 20. Dutka M., Bobiński R., Ulman-Włodarz I., Hajduga M., Bujok J., Pająk C., Cwiertnia M. Various aspects of inflammation in heart failure. *Heart Fail Rev*. 2020. 25 (3), P. 537–548.
 21. Zhang Y., Bauersachs J., Langer H. F. Immune mechanisms in heart failure. *Eur J Heart Fail*. 2017. 19 (11), P. 1379–1389.

References

1. McDonagh, T. A., Metra M., Adamo M. et al. (2021) ESC Scientific Document Group. 2021 ESC Guidelines for the diagnosis and treatment of acute and chronic heart failure. *Eur Heart J*, 42 (36), 3599–3726 [in English].
2. Hollenberg, S. M., Warner Stevenson, L., Ahmad, T. (2019) 2019 ACC Expert Consensus Decision Pathway on Risk Assessment, Management, and Clinical Trajectory of Patients Hospitalized With Heart Failure: A Report of the American College of Cardiology Solution Set Oversight Committee. *J Am Coll Cardiol*, 74 (15), 1966–2011 [in English].
3. Kovalenko, V. M. (2009) *Nastanova z kardiologii* [Guide to cardiology]. Kyiv: Morion. 1202–1295 [in Ukrainian].
4. Mosterd, A., Hoes, A. W. (2007) Clinical epidemiology of heart failure. *Heart*, 93 (9), 1137–1146 [in English].
5. Lloyd-Jones, D., Adams, R. J., Brown, T. M. et al. (2010) American Heart Association Statistics Committee and Stroke Statistics Subcommittee. Executive summary: heart disease and stroke statistics–2010 update: a report from the American Heart Association. *Circulation*, 121 (7), 948–954 [in English].

6. Bui, A. L., Horwich, T. B., Fonarow, G. C. (2011) Epidemiology and risk profile of heart failure. *Nat Rev Cardiol*, 8 (1), 30–41 [in English].
7. Packer, M. (1993) How should physicians view heart failure? The philosophical and physiological evolution of three conceptual models of the disease. *Am J Cardiol*, 71 (9), 3C–11C [in English].
8. Voronkov, L. H. (2004) Khronichna sertseva nedostatnist [Chronic heart failure]. Kyiv: Chetverta khvyliya. 198 [in Ukrainian].
9. Malaia, L. T., Horb, Yu. H. (2002) Khronycheskaia serdechnaia nedostatochnost: dostyzhennia, problemy, perspektyvy [Chronic heart failure: achievements, problems, prospects]. Kharkiv: Torsynh. 768 [in Russian].
10. Rekomendatsii Asotsiatsii kardiologiv Ukrainy z diahnostryky ta likuvannia khronichnoi sertsevoi nedostatnosti [Recommendations of the Association of Cardiologists of Ukraine on diagnosis and treatment of chronic heart failure] (2017). Kyiv. 65 [in Ukrainian].
11. Declaration of Helsinki of the World Medical Association "Ethical principles of medical research with the participation of a person as an object of research" (2008). Document 990_005, edition dated 10.01.2008. [online]. URL: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/990_005. [Accessed 15.10.2021] [in English].
12. General Declaration on Bioethics and Human Rights. United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization: Science and Technology Ethics Division: Social Sciences and Humanities Sector. [online] (2005). URL: <http://unesdoc.unesco.org/images/0014/001461/146180r.pdf>. [Accessed 15.10.2021] [in English].
13. Funktsionalna diahnostryka [Functional diagnostics] (2021). Kyiv: Chetverta khvyliya. 784 [in Ukrainian].
14. Katz, A. M. (2000) Heart Failure. Pathophysiology, Molecular Biology and Clinical Management. Lippincott Williams and Wilkins, Philadelphia [in English]
15. Ponikowski, P., Voors, A. A., Anker, S. D. et al. (2016) 2016 ESC Guidelines for the diagnosis and treatment of acute and chronic heart failure. *European Heart Journal*, 37 (27), 2129–2200 [in English].
16. ATS statement: guidelines for the six-minute walk test (2002). *Am J Respir Crit Care Med*, 2002. 166 (1), 11–17 [in English].
17. De Angelis, E., Pecoraro, M., Rusciano, M. R., Ciccarelli, M., Popolo, A. (2019) Cross-Talk between Neurohormonal Pathways and the Immune System in Heart Failure: A Review of the Literature. *Int J Mol Sci*, 20 (7), 1698 [in English].
18. Halade, G. V., Lee, D. H. (2022) Inflammation and resolution signaling in cardiac repair and heart failure. *EBioMedicine*, 79, 103992 [in English].
19. Lipkan, N. H., Kuchmenko, O. B. (2023) Osoblyvosti vmistu prozapalnykh tsytokiniv za khronichnoi sertsevoi nedostatnosti [Features of the content of proinflammatory cytokines in chronic heart failure]. *Notatky suchasnoi biolohii. – Notes of modern biology*, 1 (5), 82–88 [in Ukrainian].
20. Dutka, M., Bobiński, R., Ulman-Włodarz, I., Hajduga, M., Bujok, J., Pająk, C., Ćwiertnia, M. (2020) Various aspects of inflammation in heart failure. *Heart Fail Rev*, 25 (3), 537–548 [in English].
21. Zhang, Y., Bauersachs, J., Langer, H. F. (2017) Immune mechanisms in heart failure. *Eur J Heart Fail*, 19 (11), 1379–1389 [in English].

Lipkan N.

PhD student, Department of Biology,
Nizhyn Mykola Gogol State University
junior research fellow
National Scientific Center «M.D. Strazhesko Institute of Cardiology,
Clinical and Regenerative Medicine» of NAMS of Ukraine
lipkannaira@ukr.net
orcid.org/0009-0008-1923-0435

Kuchmenko O.

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

**ASSESSMENT OF THE STRUCTURAL AND FUNCTIONAL STATE
OF THE LEFT HEART COMPARTMENTS AND HEMODYNAMICS
IN PATIENTS WITH CHRONIC HEART FAILURE DEPENDING ON STAGE
AND FUNCTIONAL CLASS**

Cardiovascular diseases, as before, remain the main cause of high mortality and disability worldwide. The purpose of the study is to assess the structural and functional state of the left heart and hemodynamics in patients with chronic heart failure depending on the stage (HF) and functional class (FC). The study included 149 patients with chronic heart failure, aged 18 to 75 years, who were undergoing inpatient treatment in the heart failure department of the National Scientific Center "M.D. Strazhesko Institute of Cardiology of the National Academy of Medical Sciences of Ukraine" during 2020–2022. The state of the cardiovascular system was determined by such parameters as heart rate, systolic and diastolic blood pressure. All patients underwent an echocardiographic examination in M- and B-modes in order to study the structural and functional state of the heart and clarify the diagnosis. In patients with HF IIB+HF III, there is a further increase in heart rate, as well as the values of indicators of end-diastolic size, end-diastolic volume, dimensions of the left atrium compared to the group of patients with HF IIA. Attention is drawn to the decrease in arterial systolic and diastolic pressure compared to the group of patients with HF IIA stage. The indicated changes in hemodynamic parameters eventually lead to a decrease in the patients' tolerance to physical exertion and a decrease in the contractility of the myocardium, as evidenced by a decrease in the left ventricular ejection fraction compared to the group of patients with HF IIA. The results of studies of hemodynamic indicators in patients with chronic heart failure, depending on the degree of severity of the clinical course and FC of the disease, prove that with an increase in the functional class from FC II to FC III + FC IV, changes in echocardiographic indicators of the structural and functional state of the left parts of the heart become more pronounced, and differences between groups reach the level of reliability. The value of indicators of end-diastolic size, end-diastolic volume, and left atrium increases in patients in the FC III + FC IV group compared to the FC II group. A significant decrease in systolic and diastolic blood pressure was observed compared to the FC II group. In patients with FC III + FC IV, a further decrease in tolerance to physical exertion is noted, which is evidenced by a decrease in the distance of a 6-minute walk compared to patients with FC II. The contractile capacity of the myocardium of the left ventricle is also reduced in the group of patients with FC III + FC IV compared to the FC II group. The stage of development of chronic heart failure, as well as FC, affect hemodynamic indicators and are at the basis of violations of the contractile function of the heart and the formation of the nature of the clinical course of the disease. As the stage of chronic heart failure and functional class increases, changes in the analyzed indicators deepen, which include a decrease in the contractility of the left ventricle, an increase in the heart cavities, and a decrease in tolerance to physical exertion.

Key words: hemodynamics, heart failure, blood pressure, heart rate, echocardiographic parameters.

**Стаття до редакції надійшла 12.01.2024 року
Рецензія на статтю надійшла 31.01.2024 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 параграфа 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 aktyvnist systemy antyoksydantnoho zakhystu v orhanizmi svynei z riznymy typamy vyshchoi nervovoi diialnosti [Peroxide oxidation of lipids and activation of the antioxidant defense system in the body of pigs with different types of higher nervous activity]. *Candidate's thesis*. Kyiv [in Ukrainian].

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

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

4. Реферат англійською мовою має бути оформлений згідно міжнародних вимог до наукових видань і мати: обсяг 1800–2000 знаків; інформативність (не містити загальних слів); оригінальність (не бути калькою анотації українською або російською мовою); змістовність (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:

- посилання 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-sudynnu 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 ВИЩЕЗАЗНАЧЕНИХ УМОВ
РЕДАКЦІЯ МАЄ ПРАВО ПОВЕРНУТИ СТАТТЮ
НА ДООПРАЦЮВАННЯ ЧИ ВІДМОВИТИ В ЇЇ ДРУКУВАННІ**